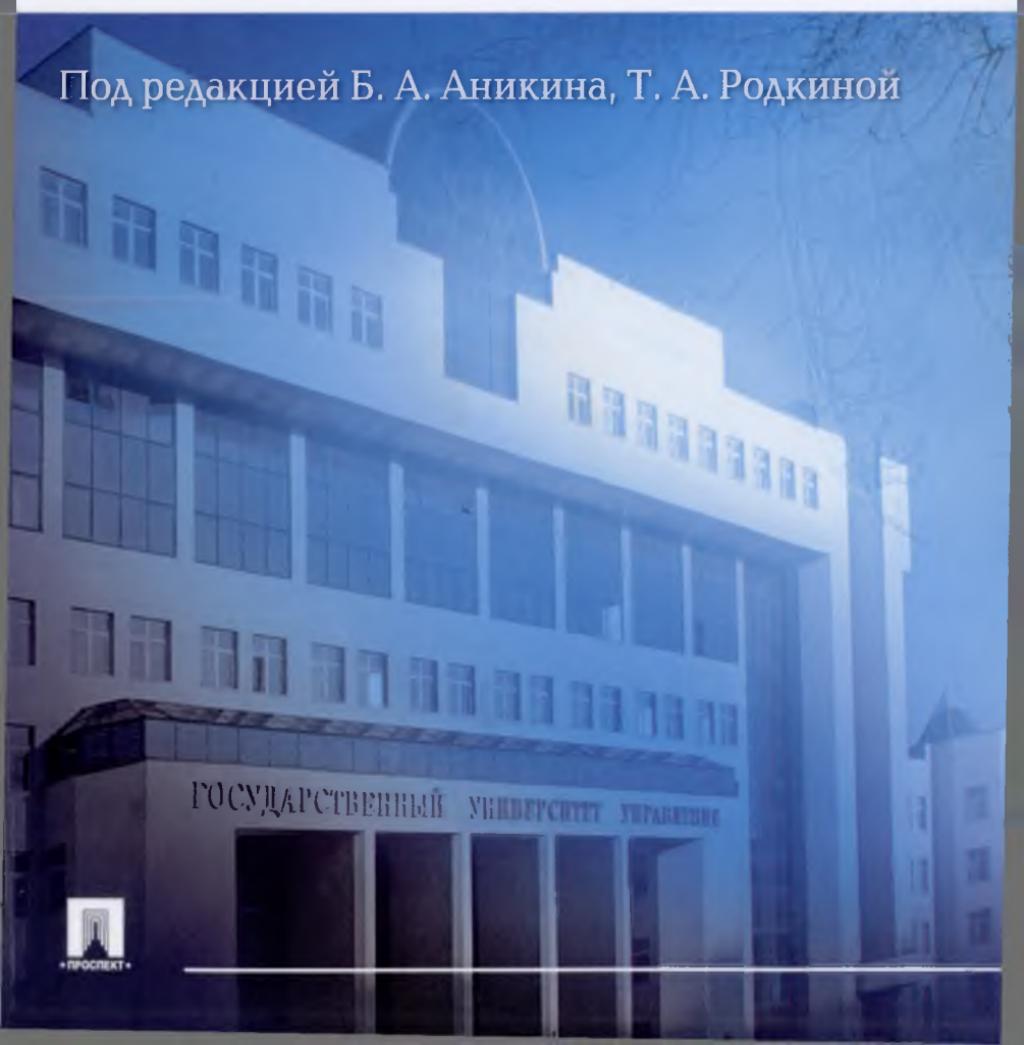


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

ЛОГИСТИКА: ТРЕНИНГ И ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

Под редакцией Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной

A large, modern white building with many windows and a prominent arched entrance. The words "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ" are visible above the main entrance. The sky is dark, suggesting it's nighttime.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

ЛОГИСТИКА: ТРЕНИНГ И ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

Под редакцией

доктора экономических наук, профессора **Б. А. Аникина**,
доктора экономических наук, профессора **Т. А. Родкиной**



Электронные версии книг на сайте
www.prospekt.org



Москва
2021

УДК 339.18(075.8)

ББК 65.42я73

Л69

Электронные версии книг

на сайте www.prospekt.org

Авторы:

Б. А. Аникин, д-р экон. наук, проф.; **В. М. Вайн**, канд. техн. наук, проф.; **В. В. Водянова**, канд. экон. наук, доц.; **В. И. Воронов**, канд. техн. наук, проф.; **М. А. Гапонова**, канд. экон. наук, доц.; **И. А. Ермаков**, канд. экон. наук, доц.; **В. В. Ефимова**, канд. экон. наук, доц.; **Н. И. Заичкин**, д-р экон. наук, проф.; **М. В. Кравченко**, канд. экон. наук, доц.; **И. А. Пузанова**, канд. экон. наук, ст. преп.; **Т. А. Родкина**, д-р экон. наук, проф.; **С. Ю. Серова**, канд. экон. наук, асс.; **Р. В. Серышев**, канд. экон. наук, доц.; **Л. С. Федоров**, д-р экон. наук, проф.

Рецензенты:

кафедра «Промышленная логистика» МГТУ им. Н. Э. Баумана (зав. кафедрой **А. А. Колобов**, д-р техн. наук, проф.);
В. П. Баранчев, д-р экон. наук, проф. ГУУ.

- Логистика: тренинг и практикум : учеб. пособие / Б. А. Аникин,
Л69 В. М. Вайн, В. В. Водянова [и др.]; под ред. Б. А. Аникина,
Т. А. Родкиной. — Москва : Проспект, 2021. — 448 с.

ISBN 978-5-392-34594-6

Учебное пособие содержит комплексный набор заданий и упражнений, развивающих практические навыки выработки эффективных управленческих решений на всем протяжении логистической цепи поставок, и строится в соответствии с рекомендованным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО).

Ценной особенностью данного учебного пособия является наличие методических рекомендаций к выполнению курсовых проектов, домашних заданий, хозяйственных ситуаций и деловых игр, а также тестовых заданий и контрольных вопросов по отдельным дисциплинам специальности, предусмотренным учебными программами курсов.

Практические задачи, деловые игры и ситуации могут быть использованы также в ходе проведения практических занятий при рассмотрении отдельных разделов дисциплины «Логистика» в рамках специальностей и специализаций «Менеджмент организаций», «Управление инновациями», «Маркетинг», «Коммерция» и др.

Для студентов, преподавателей, слушателей надвузовского образования, в частности, второго высшего образования, МВА, краткосрочных программ повышения квалификации по специальности «Логистика и управление цепями поставок».

УДК 339.18(075.8)

ББК 65.42я73

ISBN 978-5-392-34594-6

© Коллектив авторов, 2006

© ООО «Проспект», 2008

Даже маленькая практика стоит большой теории (закон Буккера)

Предисловие

Бурное развитие и интенсивное использование современных технологий управления бизнес-организациями разного профиля актуализируют необходимость освоения практического инструментария логистического сервиса. Получаемые в результате этого конкурентные преимущества обеспечивают не только рост дополнительной прибыли, но и повышение уровня качества оказываемых услуг, что приносит ощутимую пользу как всем участникам, так и конечному потребителю интегрированной цепи поставок.

Целью настоящего учебного пособия является выработка практических навыков принятия эффективных управленческих решений в логистической цепи поставок, базирующихся на превентивном освоении теоретических и методологических проблем логистики. Практические навыки вырабатываются в процессе решения тренировочных задач, рассмотрения реальных хозяйственных ситуаций, участия в деловых играх, выполнения домашних заданий и курсовых проектов.

Структура учебного пособия охватывает комплекс ключевых функциональных и интегрированных областей логистики и строится в соответствии с рекомендованными Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) разделами (дисциплинами федерального компонента) специальности «Логистика» — 080506:

- Логистика снабжения;
- Логистика производства;
- Логистика распределения;
- Управление в логистических системах;
- Логистика складирования;
- Управление запасами в логистических системах;
- Транспортировка в логистических системах;
- Информационные технологии и системы в логистике;
- Экономико-математические методы и модели в логистике;
- Международная логистика.

Учебное пособие содержит комплексный набор заданий и упражнений, развивающих практические навыки выработки эффективных управленческих решений на всем протяжении логистической цепи поставок:

- Практические задачи и примеры их решения;

- Хозяйственные ситуации;
- Деловые игры и рекомендации по их проведению;
- Домашние задания и методические указания к их выполнению;
- Методические рекомендации к выполнению курсовых проектов;
- Контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины;
- Примеры тестовых вопросов.

Ценной особенностью данного учебного пособия является наличие методических рекомендаций к выполнению курсовых проектов по отдельным дисциплинам специальности «Логистика», предусмотренным учебными программами данных курсов.

Оценка качества освоения теоретического курса, являющегося основой успешного проведения практических занятий, предусматривает наличие в разделах учебного пособия перечня контрольных вопросов качества освоения дисциплины и примеров тестовых заданий.

Приведенный перечень практических задач, хозяйственных ситуаций, деловых игр, домашних заданий, алгоритмы их решения, а также задания для самостоятельной работы студентов могут быть использованы преподавателями основных дисциплин специальности «Логистика» при проведении практических занятий в соответствии с учебными программами вышеуказанных дисциплин.

Практические задачи, деловые игры и ситуации могут быть использованы также в ходе проведения практических занятий при рассмотрении отдельных разделов дисциплины «Логистика» в рамках специальностей и специализаций «Менеджмент организации», «Управление инновациями», «Маркетинг», «Коммерция» и ряде других, предусматривающих чтение курса «Логистика» в рамках Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования вышеуказанных специальностей.

Нацеленность на использование реальных практических ситуаций и примеров позволяет использовать данное учебное пособие слушателям надзузовского образования, в частности второго высшего образования по специальности «Логистика», МВА «Логистика», слушателям краткосрочных программ повышения квалификации и др.

Учебное пособие подготовлено коллективом ведущих преподавателей Государственного университета управления, читающих лекции и проводящих практические занятия по курсам регионального компонента специальности «Логистика», а также по дисциплине «Логистика» для специальностей и специализаций «Менеджмент организации», «Маркетинг», «Управление инновациями». Структура каждого раздела учебного пособия носит оригинальный ха-

рактер и регламентируется авторским видением методологии курса и требованиями к содержанию учебной программы курса в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

Авторский коллектив будет признателен читателям за высказанные замечания и пожелания, а также предложения о сотрудничестве с целью дальнейшего совершенствования учебного пособия.

1. ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ

1.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задача 1

Для производства вилочных погрузчиков предприятию необходимо закупить в следующем году 8000 шт. комплектующих по цене 320 денежных единиц за штуку. Стоимость содержания одного комплектующего изделия на складе предприятия составляет 13% от его цены. В прошлом году транспортно-заготовительные расходы в расчете на одну партию поставки составили 850 денежных единиц.

Определить:

- 1) оптимальную партию поставки комплектующих изделий;
- 2) оптимальную периодичность поставки комплектующих;
- 3) количество поставок в год.

Задача 2

Для производства титанового проката металлургическому предприятию необходимо закупить в следующем году 3800 т сырья. Подразделение по логистике рассчитало, что при закупке сырья партиями по 280 т затраты на размещение и выполнение заказа, а также издержки на хранение запасов будут минимальны.

Определить:

- 1) количество поставок в год;
- 2) оптимальную периодичность поставки сырья.

Задача 3

Торгово-посредническая организация закупает различные виды продукции. Годовая потребность в продукте W составляет 1300 единиц, цена единицы продукта W — 880 денежных единиц. Издержки хранения в расчете на единицу продукции W составляют 18% от его цены. Учет затрат показал, что транспортно-заготовительные расходы в расчете на одну партию поставки составляют 5 тыс. денежных единиц.

Определить:

- 1) оптимальную партию поставки продукции W ;
- 2) количество поставок в год;
- 3) оптимальную периодичность поставки продукции W .

Методические указания к решению задач

Оптимальная партия поставки, оптимальный размер заказа (Economic Order Quantity, EOQ) — объем партии поставки, отгружаемой поставщиком по заказу потребителя, который обеспечивает для потребителя минимальное значение суммы двух составляющих:

1) затраты на формирование и хранение запасов — затраты на текущее обслуживание запасов включают издержки на проведение инвентаризаций, издержки хранения, стоимость рисков и другие издержки;

2) транспортно-заготовительные расходы — затраты, связанные с организацией заказа и его реализацией, включают расходы на мониторинг показателей работы поставщиков, выбор и оценку поставщика, транспортные издержки, затраты на коммуникационный процесс, командировочные, представительские и другие расходы.

Графически оптимальная партия поставки может быть определена по точке, в которой сумма затрат на формирование и хранение запасов и транспортно-заготовительных расходов обращается в минимум.

Оптимальная партия поставки определяется по формуле Уилсона

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2C_{\text{тз}}Q}{C_{\text{хр}}}} \quad (1)$$

где $q_{\text{опт}}$ — оптимальная партия поставки (экономичный размер заказа);

$C_{\text{тз}}$ — транспортно-заготовительные расходы в расчете на одну партию поставки;

$C_{\text{хр}}$ — издержки хранения в расчете на единицу продукции;

Q — годовая потребность в продукции.

Оптимальная периодичность поставки $T_{\text{опт}}$ определяется как отношение найденной оптимальной партии поставки к годовой потребности в материальных ресурсах:

$$T_{\text{опт}} = 360 \frac{q_{\text{опт}}}{Q}. \quad (2)$$

Количество поставок в год N определяется отношением годовой потребности в материальных ресурсах к оптимальной партии поставки:

$$N = \frac{Q}{q_{\text{опт}}}. \quad (3)$$

1.2. Методические рекомендации к проведению деловой игры «ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

Цель деловой игры: систематизация знаний студентов об условиях поставок и заключении договоров на поставку ресурсов. Развитие навыков ведения переговоров, выработки стратегии и тактики переговорного процесса с потенциальным поставщиком и принятия решений о выборе поставщика материальных ресурсов.

Для проведения деловой игры необходимы:

- комплект раздаточных материалов, содержащий описание ситуации и позиции сторон перед переговорами — выдается каждому студенту;
- видеокамера;
- технические средства, обеспечивающие просмотр видеозаписи;
- таймер.

Количество участников: учебная группа разделяется на три подгруппы. Все студенты учебной группы участвуют в разработке стратегии ведения переговоров по подгруппам, шесть студентов (по два от каждой подгруппы) непосредственно участвуют в переговорном процессе, остальные выступают в роли наблюдателей переговоров, а затем все студенты анализируют состоявшиеся переговоры и обсуждают возможные варианты взаимных уступок. Занятие проводит один преподаватель.

Время: на проведение деловой игры требуется 4 академических часа.

Описание проведения деловой игры

1. Постановка проблемы — определение цели и задач занятия — 20 мин.

Каждому студенту выдается раздаточный материал с описанием ситуации и позицией сторон перед переговорами.

Ситуация

ЗАО «Darts», г. Калининград, производит сувенир-игры «Дартс», которые продает на всей территории России. Для производства готовой продукции ЗАО «Darts» требуется:

1) продукт А — различные комплектующие, имеющие высший приоритет, их необходимо поставлять два раза в неделю;

2) продукт В — комплектующие, отсутствие которых может вызвать затруднения на конечном этапе сборки готовой продукции; его необходимо поставлять в пределах семи рабочих дней.

ЗАО «Darts» приняло решение заключить контракт на поставку продуктов А и В только с одной фирмой-поставщиком. После пред-

варительного рассмотрения примерно 20 квалифицированных поставщиков ЗАО «Darts» остановило свой выбор на двух крупных поставщиках, работающих по всей Восточной Европе, с которыми оно уже сотрудничало ранее. Обе организации хорошо себя зарекомендовали, имеют профсоюз и стабильное финансовое положение. Одна из них — фирма Plastoc — расположена в г. Каунас (Литва), вторая — фирма Metalic — расположена в г. Гданьск (Польша). ЗАО «Darts» планирует обсудить условия контракта с каждым поставщиком, а затем выбрать одного поставщика, чьи условия окажутся наиболее приемлемыми.

Существует ряд вопросов, которые следует обсудить в процессе переговоров. ЗАО «Darts», фирмы Plastoc и Metalic обладают всей необходимой информацией: несмотря на то что оба конкурирующих поставщика не обменивались напрямую стратегическими сведениями, оба они были втянуты в общие дискуссии по ценообразованию, поэтому владеют определенной информацией о затратах и стратегиях друг друга. Наиболее важные вопросы, подлежащие обсуждению при заключении контрактов, приведены в табл. 1 с некоторыми пояснениями позиций ЗАО «Darts», фирм Plastoc и Metalic. Необходимо изучить позиции сторон перед переговорами (см. табл. 1.1).

Таблица 1.1
Позиции сторон перед переговорами

№	Пункт контракта	Позиция ЗАО «Darts»	Позиция фирмы Plastoc	Позиция фирмы Metalic
1	2	3	4	5
I	Базис поставки	Предпочитает заключать контракт на условиях «DDU ЗАО «Darts» Калининград, ИНКО-ТЕРМС 2000»	Готова заключить контракт условияхна «DDU ЗАО «Darts» Калининград, ИНКО-ТЕРМС 2000»	Готова заключить контракт условиях «DEQ Калининград, ИНКО-ТЕРМС 2000»
II	Годовой объем поставки продукции	Предпочитает заключить контракт на поставку продукции в количестве: продукт А — 900 т; продукт В — 680 т с отклонением ±10%	Согласна заключить контракт на поставку продукции в количестве: продукт А — 800 т; продукт В — 680 т с отклонениями ±10%, со штрафными санкциями в случае меньшего объема поставки	Согласна заключить контракт на поставку продукции в количестве: продукт А — 800 т; продукт В — 680 т с дополнительной оплатой в случае поставки больших объемов, чем предусмотрено договором

Продолжение табл. 1.1

1	2	3	4	5
III	Цена продукции	Максимальная цена закупки 1 кг продукта А может составлять 3 у.е., цена продукта В — 1 у.е.	Цена продукта А может составлять от 2 до 3 у.е. за кг Цена продукта В — от 1 до 2 у.е. за кг	Цена продукта А может составлять от 3 до 4 у.е. за кг Цена продукта В — от 0,5 до 1,5 у.е. за кг
IV	Потери и повреждения продуктов	Продукт А является объектом мелких краж и повреждений. В прошлом году, сотрудничая с поставщиками, ЗАО «Darts» предъявило иски по потерям и повреждениям на 8 тыс. у.е. Продукт В не является объектом краж. ЗАО «Darts» хочет, чтобы иски оплачивались немедленно	Готова признать, что в случае потерь и убытков иски будут оплачены немедленно	Иски согласна оплачивать только в размере не более 5 тыс. у.е. Предпочитает, чтобы ЗАО «Darts» приняла на себя риски до определенного количества; это позволит исключить лишнюю бумажную работу
V	Условия страхования	Хочет, чтобы поставщики взяли на себя страхование со сторонней фирмой на условиях «с ответственностью за все риски»	Согласна заключить договор страхования на условиях «с ответственностью за частную аварию»	Согласна заключить договор страхования на условиях «без ответственности за повреждения»
VI	График платежей	Предпочитает откладывать платежи, поскольку доход оборотного капитала составляет 1,5% в месяц	Предпочитает немедленный платеж со штрафными санкциями за задержку платежей	Предпочитает немедленный платеж с дисконтом за более ранний платеж
VII	Упаковка	Закупаемые до настоящего времени продукты упакованы в соответствии с нормами ISO. Хочет, чтобы по новому контракту упаковка была более дешевой	Никогда не сталкивалась с другими видами упаковки для этого продукта. Обеспокоена возможностью появления дополнительных претензий по повреждениям продуктов в случае использования такого вида упаковки	Обеспокоена подачей исков по возмещению убытков в случае использования нестандартной упаковки
VIII	Сроки поставки	Продукт А требуется поставлять два раза в неделю, продукт В — один раз	Согласна с этим условием, за исключением случаев, когда причина за-	Позиция, аналогичная позиции фирмы Plastoc

Продолжение табл. 1.1

1	2	3	4	5
		в неделю, со штрафными санкциями в случае невыполнения этого условия. Эти штрафы должны быть большими, учитывая убытки от упущеных продаж	держки не подконтрольна поставщику	
IX	Окна доставки комплектующих	Хочет установить одночасовое окно, в течение которого должны прибыть комплектующие. Это необходимо для составления графика работы предприятия. Хочет установить штрафные санкции в случае, если комплектующие прибывают раньше или позже установленного одн часового окна	Соглашается на такие условия с неохотой. Предпочитает использовать штрафные санкции только в случае опоздания доставки на определенное время. Не признает штрафных санкций, если причина задержки не подконтрольна поставщику	Соглашается на такие условия с большой неохотой. Предпочитает использовать штрафные санкции только в случае определенного количества опозданий поставок в месяц. Не признает штрафных санкций, если причина задержки не подконтрольна поставщику
X	Специальная поставка продукции	В случае необходимости хотелось бы, чтобы поставщик сделал дополнительную поставку продукции: в дополнение к договору и составленному графику	Дает согласие на определенное количество «бесплатных» поставок в месяц; сверх этого договоренного количества устанавливается дополнительная цена	Устанавливает плату за дополнительные незапланированные поставки, если объем поставки не превышает определенной величины
XI	Последующие корректировки должны учитывать: увеличение прожиточного минимума или инфляцию	Признает, что по контракту, заключенному в у.е., из-за инфляции теряется часть доходов поставщиков, и поэтому фирма согласна на инфляционную поправку	Согласна. Считает, что затраты на зарплатную плату будут иметь большее влияние на стоимость поставки; затраты на горючее будут оказывать большее влияние на издержки перевозок	Согласна

2. Разделение студентов на три подгруппы — 5 мин.

Каждая подгруппа представляет интересы одной из трех организаций: организации — производителя Darts, поставщиков комплектующих Plastoc и Metalic. Можно использовать различные способы разделения на подгруппы, например по жребию.

3. Определение основных этапов и тактики ведения переговоров — 10 мин.

Определяются участники и интересы сторон в переговорах, которые необходимо провести в соответствии с условиями предложенной ситуации.

Рассматриваются основные тактики и этапы ведения переговоров.

Необходимо обсудить степень доверия между сторонами, и если она велика и они не склонны рассматривать свои интересы как взаимоисключающие, то переговорный процесс может свестись к высшей форме сотрудничества — «мозговому штурму». Стороны могут использовать метод принципиальных переговоров, в соответствии с которым:

1) первичны не позиции сторон, а их интересы, которые необходимо рассматривать с учетом всего спектра возможных позиций;

2) до начала переговоров необходимо сформулировать принципы, на основе которых будет оцениваться приемлемость конкретного варианта договора.

Целесообразна следующая последовательность этапов переговорного процесса: исследовательский; аргументации; согласования; формулировки решения. Необходимо, чтобы переговорный процесс прошел все этапы, в противном случае вместо поисков решения, которое максимально удовлетворяло бы интересы обеих сторон, переговоры могут свестись к позиционному торгу или перерасти в «войну» между сторонами.

4. Подготовка подгрупп к проведению переговоров — 20 мин.

При подготовке к переговорам каждая подгруппа должна:

4.1. Определить цель переговоров;

4.2. Определить интересы сторон;

4.3. Разработать приемлемые области соглашения;

4.4. Аргументировать позицию;

4.5. Разработать варианты взаимных уступок.

5. Проведение переговоров в режиме реального времени — 30 мин.

Делегация, участвующая в переговорах от каждой подгруппы, должна состоять из 2 человек. Переговоры между командами Darts и Plastoc должны проводится отдельно от переговоров между командами Darts и Metalic. На каждые переговоры отводится по 15 мин.

Каждый пункт (см. табл.) следует обсуждать отдельно, насколько это возможно. Для ЗАО «Darts» будет считаться неэтичным использование уступок, полученных в результате переговоров с одной из компаний-поставщиков, как средства для получения больших уступок от другой компании-поставщика. Организация Darts заботится о своем престиже и высокой репутации и заинтересована в обоюдовыгодных долгосрочных взаимосвязях со своими парт-

нерами. Поэтому компания намеренно не будет заключать контракт, который очевидно не выгоден для поставщика и в результате которого поставщик будет нести убытки при выполнении условий договора.

В процессе переговоров стороны должны делать пометки о достигнутых договоренностях.

На этом этапе студенты, не участвующие в переговорном процессе выступают наблюдателями и фиксируют используемые аргументы, психологическое воздействие на партнеров и применяемые переговорные тактики. Необходимо поручить одному из наблюдателей вести видеозапись всего процесса переговоров в целях дальнейшего анализа и обсуждения.

6. Принятие решения о выборе поставщика материальных ресурсов — 5 мин.

На основе проведенных переговоров подгруппа, представляющая интересы ЗАО «Darts», должна принять окончательное решение о выборе фирмы-поставщика материальных ресурсов. Решение объявляется перед всей учебной группой.

7. Анализ состоявшегося переговорного процесса — 10 мин.

Если после проведения переговоров наблюдается повышенная эмоциональность участников, то можно задать вопрос об их самочувствии и впечатлениях. Сразу после игры необходимо задать вопросы участникам переговоров.

1. Успешно ли прошли переговоры?
2. Каковы были позиции и интересы сторон перед началом переговоров?

Далее следует задать вопросы наблюдателям.

1. Какая команда использовала более сильные аргументы?
2. Какие переговорные тактики использовались?
3. Наблюдалось ли манипулирование партнерами?

Как правило, участники переговоров не применяют стратегию сотрудничества, позволяющую совместно найти решение проблемы, а используют наиболее распространенную форму ведения переговоров — позиционный торг, в процессе которого стороны формулируют свои позиции, и в дальнейшем идет их корректировка, причем обычно используется метод компромисса. В результате применения такой тактики переговорного процесса обе стороны чаще всего получают вовсе не то, что они хотели бы получить.

Выяснение интересов сторон гораздо более эффективно, чем позиционный торг, но для того, чтобы переговорный процесс был проведен с использованием тактики сотрудничества, стороны должны захотеть этого, и ни одна из сторон не должна подталкивать партнера к тому, чтобы тот быстро определил свою позицию.

8. Видеопросмотр переговоров с остановками для обсуждения по ходу действия — 50 мин.

Обсуждение деловой игры должно показать преимущество сотрудничества в переговорном процессе перед позиционным торгом.

Преподаватель периодически останавливает просмотр видеозаписи, чтобы акцентировать внимание на тех фрагментах, которые являются яркими иллюстрациями замечаниям, высказанным наблюдателями, а также на тех фрагментах, которые не были ими замечены, но важны для общего анализа сложившейся ситуации.

9. Обсуждение возможных вариантов взаимных уступок — 15 мин.

После видеопросмотра еще раз проводится обсуждение возможных вариантов взаимных уступок и составляется окончательный вариант договора поставки.

10. Подведение итогов деловой игры — 15 мин.

Обсуждение конкурентных сил поставщиков и потребителей, их взаимного влияния в процессе формирования стратегии снабжения.

1.3. Методические указания к проведению деловой игры «ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ ОРГАНИЗАЦИИ»

Цель игры: закрепление студентами полученных теоретических знаний основных понятий логистики снабжения и выработка системного подхода к процессу снабжения современной организации, использующей логистические принципы управления.

Работая в подгруппах, студенты должны из предложенных понятий составить логическую схему, отображающую процесс управления снабжением современной организации, и графически воссоздать взаимосвязь этих понятий. Совместное обсуждение в подгруппе и защита позиции подгруппы перед группой развивает у студентов навыки командного взаимодействия, умение обосновывать и защищать разработанное решение.

Применение метода работы в малых группах позволяет развить у студентов понимание сложности и многообразия вариантов организации процесса снабжения, помогает им лучше уяснить логистический подход к формированию подсистемы снабжения современной организации.

Количество участников: число членов подгруппы — 3—4 человека. Количество подгрупп определяется численностью основной группы. Занятие проводится одним преподавателем.

Время: продолжительность занятия — 2 академических часа.

Для проведения деловой игры необходимы:

- 1) аудитория и столы для работы подгрупп;
- 2) доска для вывешивания материалов работы подгрупп, крепежные детали (магниты, кнопки, скотч);

3) каждой подгруппе выдается:

- а) лист бумаги формата А1;
- б) конверт с 55 понятиями (понятия должны быть набраны шрифтом Arial-20, распечатаны и вырезаны);
- в) фломастеры разных цветов, 3—4 шт.;
- г) клей.

Описание проведения деловой игры:

1. Разделение студентов на подгруппы по 3—4 человека — 5 мин.

Можно использовать различные способы разделения на подгруппы, например для экономии времени подгруппы образуются из рядом сидящих студентов.

2. Постановка проблемы — определение цели и задач занятия — 10 мин.

Преподаватель объясняет суть деловой игры и того, что ожидается от студентов. Каждая подгруппа должна одновременно, но независимо друг от друга:

2.1. Выбрать лидера подгруппы, который в случае, если при обсуждении схемы участники не смогут прийти к консенсусу, примет необходимое решение.

2.2. Выработать девиз, под которым она будет работать;

2.3. Из предложенных преподавателем 55 понятий составить логическую схему, отображающую процесс управления снабжением современной организации, основанный на принципах логистики, графически изобразив взаимосвязь понятий. Понятия необходимо наклеить на лист бумаги формата А1 и фломастерами отразить взаимосвязи между ними: логистическая система, цели, стратегия снабжения, координация, контроль, мотивация, планирование, прогнозирование, организовывание, производство, финансовый поток, материальный поток, информационный поток, автоматизированная система логистической поддержки, сервис, сбыт, поставщики, потребители, производители, посредники, хранение, упаковка, грузопереработка, критерии выбора, рейтинговая оценка поставщиков, договоры поставки, платежи, оптимизация, сроки поставки, складирование, запасы, заказы, персонал, цена, снабжение, закупка, качество, количество, доставка, ассортимент, переговоры, услуги, потребность в ресурсах, спецификация, производственная программа, конкурентоспособность, готовая продукция, материалы, комплектующие, запрос, «точно вовремя», мониторинг показате-

лей работы поставщиков, отгрузка, приемка, логистические издержки на снабжение.

2.4. Обосновать предложенный вариант логической схемы.

Задание записывается преподавателем на доске.

3. Раздача каждой подгруппе листов бумаги формата А1, конвертов с понятиями, фломастеров и клея — 5 мин.

4. Работа в подгруппах — 30 мин.

Преподаватель периодически контролирует работу подгрупп, отвечает на возникающие вопросы.

5. Выступление подгрупп с результатами работы — каждой следует предоставить 5—10 мин.

Схема вывешивается на доску, и лидер подгруппы представляет разработанный вариант игры «Процесса управления снабжением организации», отвечает на возникающие вопросы.

6. Подведение итогов игры и дискуссия по содержанию исследуемой проблемы — 15 мин.

Преподаватель является ведущим дискуссии, направляет ее ход и обобщает результаты. При подведении итогов следует воздержаться от прямых отрицательных оценок работы отдельной подгруппы либо отдельного студента. В работе каждой подгруппы нужно выделить оптимальные составляющие предложенного варианта процесса снабжения организации, которые могут быть использованы для разработки «идеального» варианта.

1.4. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ»

Введение

Курсовой проект по дисциплине «Логистика снабжения» выполняется студентами, обучающимися по специальности 080506 — «Логистика» в седьмом семестре, в течение которого проводятся аудиторные занятия по этой дисциплине. Курсовое проектирование наряду с лекциями, практическими занятиями, деловыми играми, выполнением контрольных и самостоятельных работ способствует углублению знаний студентов по изучаемой дисциплине и в целом повышает качество подготовки специалиста по данной специальности.

Целью курсового проекта по дисциплине «Логистика снабжения» является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении специальных дисциплин «Основы логистики», «Эко-

номико-математические методы и модели в логистике», «Управление в логистических системах», «Логистика снабжения», «Транспортировка в логистических системах» и базовых дисциплин «Основы менеджмента», «Макроэкономика», «Микроэкономика» и др., приобретение и развитие творческих навыков по анализу и проектированию логистических систем.

Задачи курсового проектирования состоят в следующем:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по дисциплине «Логистика снабжения» во взаимосвязи со смежными дисциплинами;

- углубление навыков ведения студентом самостоятельной исследовательской работы, работы с различной справочной и специальной литературой;

- изучение и использование современных методов аналитической и проектной работы в области логистических систем;

- овладение методикой исследования при решении разрабатываемых в курсовом проекте проблем;

- проектирование современных эффективных систем управления снабжением организации на основе принципов логистики;

- подготовка к выполнению дипломного проекта.

Знания и навыки, полученные студентами при написании курсового проекта по дисциплине «Логистика снабжения», помогут им в дальнейшем при выполнении научно-исследовательских работ, в разработке курсовых проектов по дисциплинам «Управление запасами в логистических системах», «Логистика производства», «Проектирование логистических систем», а также при выполнении дипломного проектирования. В связи с этим целесообразно выбирать тему курсового проекта с учетом возможности ее дальнейшей разработки и использования в дипломном проекте.

Общие требования к курсовому проекту

Тематика курсовых проектов определяется программой дисциплины «Логистика снабжения». Тема курсового проекта выбирается студентом самостоятельно на основе тематики, утвержденной заведующим кафедрой логистики.

Возможны темы, предложенные организациями — объектами организационно-экономической практики, либо самими студентами с учетом их личного практического опыта. В этих случаях требуется обоснование целесообразности разработки предлагаемой тематики и окончательное согласование темы с научным руководителем.

При выборе темы курсового проекта необходимо учитывать следующие факторы:

- актуальность темы курсового проекта;

- соответствие темы целям и задачам курсового проекта;
- соответствие темы научному профилю кафедры;
- обеспеченность исходными данными, литературными источниками;
- соответствие темы индивидуальным способностям и интересам студента;
- разнообразие тематики курсовых проектов.

Тема курсового проекта должна обосновать необходимость решения конкретной проблемы, четко выделенной из числа других, при этом представляется нецелесообразно включать одновременно несколько сложных проблем для рассмотрения в рамках одной работы.

Ниже приведена примерная тематика курсовых проектов по дисциплине «Логистика снабжения».

1. Формирование критериев выбора поставщика при осуществлении процесса закупки материально-технических ресурсов в организации.
2. Организация системы снабжения предприятия и оценка ее экономической эффективности.
3. Оптимизация издержек в процессе закупки товаров производственного и потребительского назначения.
4. Разработка системы цен и расчетов при поставке продукции производственно-технического назначения.
5. Совершенствование планирования закупок материально-технических ресурсов.
6. Совершенствование управления закупочной деятельностью организаций.
7. Внедрение методов сетевого планирования при составлении плана закупок материально-технических ресурсов.
8. Организация контроля за закупками материально-технических ресурсов.
9. Разработка мероприятий по повышению эффективности системы закупок материально-технических ресурсов организаций.
10. Совершенствование организации нормирования расхода материальных ресурсов на предприятиях.
11. Организация использования заменителей дефицитных и дорогостоящих материалов при производстве продукции и оценка эффективности их применения.
12. Моделирование динамики норм расхода важнейших видов материальных ресурсов (по отраслям производства).
13. Разработка системы показателей использования материальных ресурсов в организации.
14. Организация системы оперативного маневрирования материальными ресурсами.

15. Организация рационального использования вторичных материальных ресурсов.
16. Организация закупок материально-технических ресурсов в условиях функционирования «толкающей» системы MRP.
17. Организация закупок материально-технических ресурсов в условиях функционирования «тянущей» системы «KANBAN».
18. Совершенствование методов оценки эффективности системы закупок материальных ресурсов организации.
19. Организация и управление материальными потоками в интегрированных системах управления логистикой снабжения.
20. Реализация правовых основ закупок и расчетов за поставку.
21. Организация снабжения материалами производственных подразделений организации.
22. Внедрение автоматизации расчета потребности в материально-технических ресурсах организации.
23. Внедрение системы планирования потребностей в материалах (MRP).
24. Организация системы контроля в сфере закупочной деятельности.
25. Организация мониторинга показателей работы поставщиков.
26. Организация внедрения электронного снабжения.
27. Разработка стратегии снабжения организации.
28. Организация использования современных информационных технологий при осуществлении закупок.
29. Совершенствование механизма функционирования логистики снабжения.
30. Разработка стратегии и тактики ведения переговоров с поставщиками.
31. Организация поиска и оценки потенциальных источников снабжения.
32. Исследование современных тенденций управления снабжением.
33. Организация международных закупок.
34. Управление затратами на закупки в современной организации.
35. Организация внедрения закупок в режиме «точно в срок».
36. Координация коммуникационного процесса между покупателем и поставщиками услуг.
37. Моделирование логистического цикла закупки.
38. Организация управления качеством в логистике снабжения.

В соответствии с выбранной темой каждому студенту выдается задание на курсовое проектирование.

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки, включающей текстовый, графический, табличный и другой ил-

люстративный материал. Пояснительная записка имеет следующую типовую структуру (табл. 1.2).

Таблица 1.2

**Типовая структура курсового проекта
по дисциплине «Логистика снабжения»**

№	Наименование раздела курсового проекта	Примерный объем, стр.
1	2	3
	Титульный лист	
	Задание на курсовое проектирование	
	Содержание	1
	Введение	2
1	Аналитическая часть	10
1.1	Краткая характеристика объекта исследования	1
1.2	Анализ производственно-хозяйственной деятельности и системы управления исследуемого объекта	2
1.3	Характеристика логистической системы объекта исследования	1
1.4	Анализ входных материальных потоков исследуемого объекта	2
1.5	Анализ функционирования действующей подсистемы снабжения исследуемого объекта	2
1.6	Выявление причин, препятствующих эффективному функционированию (развитию) объекта исследования. Задание на проектирование	2
2	Научно-методическая часть	8
2.1	Исследование современного состояния проблемы и определение перспектив ее развития	2
2.2	Исследование вариантов решения проблемы	3
2.3	Исследование опыта успешного решения проблемы отечественными и зарубежными организациями	3
3	Проектная часть	9
3.1	Проектирование мероприятий по совершенствованию подсистемы снабжения в соответствии с темой курсового проекта	7
3.2	Расчет эффективности проектных мероприятий	2
	Заключение	2
	Список использованной литературы и источников	1
	Приложения	
	Итого:	33

Оформление титульного листа производится в соответствии с принятой формой. Он должен содержать наименование вуза, института, кафедры, дисциплины («Логистика снабжения»), темы курсового проекта, сведения о студенте и руководителе, причем руководителя проекта необходимо называть с указанием его учебных степеней и звания.

В начале курсового проекта приводится его содержание, которое должно включать все разделы курсового проекта с указанием страниц начала каждого раздела.

Исходя из рекомендуемой структуры курсового проекта объем его пояснительной записки (без учета приложений) должен составлять примерно 30 страниц.

Содержание курсового проекта

Приведенные выше основные разделы курсового проекта должны иметь следующее содержание.

1. Введение

Во введении необходимо обосновать актуальность выбранной темы курсового проекта, определить объект и предмет исследования, сформулировать цели, определить задачи и методы исследования, указать основные этапы и ожидаемые результаты проектирования.

Основной целью курсового проекта является разработка проектных мероприятий по совершенствованию системы управления снабжением организации для повышения эффективности ее функционирования и конкурентоспособности.

Для достижения поставленной цели, как правило, необходимо решить следующие задачи:

- анализ объекта исследования;
- научно-методическое обоснование решаемой проблемы;
- разработка проектных мероприятий;
- обоснование проектных мероприятий.

2. Аналитическая часть

Аналитическая часть должна иметь содержательное название в соответствии с поставленными во введении целью и задачами. Состав разделов аналитической части и полнота анализа определяются конкретной тематикой курсового проекта.

2.1. Краткая характеристика объекта исследования

Необходимо привести краткую историческую справку, характеризующую объект исследования: цель, время создания, этапы и перспективы развития, место выпускемой продукции (услуг) на внутреннем и внешнем рынках сбыта.

2.2. Анализ производственно-хозяйственной деятельности и системы управления исследуемого объекта

В этом разделе необходимо провести экономический анализ основных показателей производственно-хозяйственной деятельности

организации за ретроспективный период, спрогнозировать тенденции развития. Необходимо провести более глубокий анализ использования ресурсов объекта исследования и рассчитать соответствующие показатели, например материаломкость, материа-лоотдачу.

В процессе анализа системы управления исследуемого объекта следует более подробно исследовать функциональную подсистему снабжения в ее взаимосвязи с другими подсистемами. Полный анализ производственно-хозяйственной деятельности и системы управления организации является трудоемким процессом, поэтому необходимо выполнить ту часть анализа, которая соответствует выбранной теме и поставленным задачам.

2.3. Характеристика логистической системы объекта исследования

Необходимо выявить: виды потоков, звенья и каналы логистической системы, составить схему взаимодействия звеньев логистической системы.

2.4. Анализ входных материальных потоков исследуемого объекта

Необходимо провести анализ источников получения ресурсов и определить параметры входных материальных потоков:

— номенклатура, ассортимент и количество закупаемых ре-сурсов;

— габаритные характеристики (объем, площадь, линейные раз-меры);

— весовые характеристики (общая масса, вес брутто, вес нетто);

— физико-химические характеристики ресурса;

— способы затаривания и характеристики тары (упаковки);

— условия договоров поставки;

— вид транспорта и способ транспортировки;

— условия транспортировки и страхования;

— стоимостные характеристики и др.

Определить детерминированные и стохастические, дискретные и непрерывные входные потоки. Рассчитать показатели входного материального потока: интенсивность, скорость, плотность и др.

2.5. Анализ функционирования действующей подсистемы снаб-жения исследуемого объекта

Определить состав и структуру подсистемы снабжения иссле-дуемого объекта, выявить применяемые стратегии управления за-купками и снабжением.

Провести анализ процесса планирования потребности в ресурсах и их учета, функционирующего в рамках исследуемого объекта.

В целях анализа организации работы с поставщиками необходимо исследовать: используемые критерии и методы выбора квалифицированных поставщиков, количество поставщиков по каждому виду ресурсов, дислокацию поставщиков, типы взаимоотношений с поставщиками, систему мониторинга показателей работы поставщиков, условия поставок и способы транспортировки, используемые для доставки ресурсов в подразделения организации и т. п.

Необходимо провести анализ технологии закупок, используемой в организации: определить участников процесса закупок, способы закупок, составить алгоритм процедуры закупок и проанализировать документы, сопровождающие каждый этап, определить рациональные периоды времени и объемы поставок ресурсов.

Для оценки эффективности функционирования действующей подсистемы снабжения исследуемого объекта необходимо проанализировать ряд показателей, например:

- затраты на персонал, занимающийся снабжением за период;
- долю затрат на снабжение в общем объеме затрат на закупку;
- обеспеченность ресурсами;
- стандартизацию закупаемых компонентов;
- потребность в ресурсах за период;
- затраты на приемку товара в расчете на одну полученную поставку;
- среднюю продолжительность приемки одну поставки;
- потери при простоях, вызванных ошибками поставщиков (неполной отгрузкой и/или доставкой с запаздыванием);
- долю затрат на оформление заказа на закупку в общем объеме затрат на закупку;
- количество заказов на закупку за период;
- ритмичность поставок;
- долю неправильных поставок по количеству (физическому объему) поставленных ресурсов;
- долю неправильных поставок по ассортименту поставленных ресурсов;
- долю неправильных поставок по качеству поставленных ресурсов;
- долю поставок выполненных в срок;
- транспортные расходы на поставку ресурсов и др.

В целом для объекта исследования необходимо определить величину логистических издержек на снабжение и оценить степень влияния подсистемы снабжения на объем выпуска, себестоимость

продукции и другие, экономические и финансовые показатели деятельности организации.

2.6. Выявление причин, препятствующих эффективному функционированию (развитию) объекта исследования. Задание на проектирование

На основании проведенного аналитического исследования требуется определить причины, снижающие эффективность функционирования рассматриваемого объекта путем выявления недостатков действующей системы управления снабжением, вероятности неопределенности при принятии решений, степени неоптимальности принимаемых решений и ряда других отрицательно воздействующих факторов.

Далее следует определить основные направления оптимизации функционирования объекта исследования, сформулировать задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

На основании проведенного аналитического исследования формулируется задание на проектирование, содержащее: цель разработки проекта; обоснование необходимости разработки проекта (выявленные в аналитической части недостатки); перечень проектных мероприятий; краткое экономическое обоснование проектных мероприятий; организацию разработки и внедрения проекта.

3. Научно-методическая часть

В целях написания научно-методической части курсового проекта по дисциплине «Логистика снабжения» необходимо проработать литературные источники, нормативно-справочные источники, официальные статистические публикации Госкомстата России, материалы Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка (ИТКОР), периодические издания, такие как «Логистика», «Логинфо», «B2B», «Услуги и цены», «Эксперт», «Компания», «Коммерсантъ» и другие, отражающие отечественный и зарубежный опыт, соответствующий цели и задачам курсового проекта.

Научно-методическая часть должна иметь содержательное название в соответствии с определенными во введении целью и задачами. Состав разделов научно-методической части и широта исследования проблемы определяются конкретной тематикой курсового проекта.

3.1. Исследование современного состояния проблемы и определение перспектив ее развития

При написании данного раздела необходимо исследовать достаточное количество литературных источников для выявления степ-

пени проработанности проблемы, а также критически подойти к рассмотрению проблемы, обусловленной целью и задачами курсового проекта.

При составлении критического обзора источников необходимо определить вклад авторов в изучение поставленной проблемы, а также исследовать, какие источники цитируют авторы. При этом следует помнить, что критический анализ исследуемых литературных источников и нормативно-правовых актов нельзя подменять простым перечислением работ и их авторов.

Обзор использованных литературных источников должен быть построен по тематическому или предметному принципу, содержать критическую оценку, собственное отношение студента к прочитанному материалу и в конечном итоге показать степень проработанности проблемы, раскрыть ее сущность, выявить недостаточно изученные аспекты проблемы.

3.2. Исследование вариантов решения проблемы

Необходимо провести исследование вариантов решения проблемы, представленных в специальной литературе, дать оценку возможности применения этих вариантов к выбранному объекту исследования. На основании проведенного анализа литературных источников (монографии, статьи, материалы конференций, нормативно-правовая документация и т. п.) требуется выявить научно обоснованные технические (технологические), организационные и экономические решения, использование которых может сыграть решающую роль в формировании оптимальной системы управления снабжением.

3.3. Исследование опыта успешного решения проблемы отечественными и зарубежными организациями

Рассмотрев методы и подходы к управлению снабжением, используемые отечественными и зарубежными организациями-лидерами, необходимо обобщить и систематизировать накопленный позитивный опыт, выявить особенности стратегий управления закупками и снабжением, используемых в современной России.

Необходимо определить принципы и методы, используемые для решения исследуемой проблемы на практике, и осуществить выбор методик, наиболее приемлемых для реализации целей курсового проекта. Например, выбрать экономико-математические методы для совершенствования планирования потребности в ресурсах и обосновать критерии, используемые при реализации этих методов, основываясь на изучении позитивного опыта организаций-лидеров.

4. Проектная часть

Проектная часть должна иметь содержательное название в соответствии с определенными во введении целью и задачами. Состав разделов проектной части, проектные мероприятия определяются конкретной тематикой курсового проекта.

4.1. Проектирование мероприятий по совершенствованию подсистемы снабжения в соответствии с темой курсового проекта

Необходимо сформулировать выбранные направления проектирования и предлагаемые проектные мероприятия.

В этом разделе должны быть представлены выполненные студентом разработки по решению поставленных задач на основе выбранных методов в виде оптимальных организационных схем решения, экономико-математических моделей, алгоритма решения и др. Все проектные решения и предложения должны быть аргументированно обоснованы расчетами, собственными оценками, оценками авторов научных работ и сопровождаться комплектом рабочей документации с описанием содержания и порядка использования. В состав проектной документации могут входить:

- методические положения, рекомендации, инструкции по отдельным направлениям оптимизации функционирования подсистемы снабжения, а также по отдельным функциям и процедурам закупок и снабжения;
- карты, графики, схемы процессов и процедур управления закупками и снабжением;
- структура системы управления базами данных при решении задач управления снабжением с использованием средств вычислительной техники;
- оптимизированная схема организационной структуры управления исследуемого объекта с обоснованием ее вида и типа;
- логико-информационные схемы и оперограммы решения задач логистики снабжения;
- схемы информационных потоков, функционирующих в подсистеме снабжения;
- схема информационного обеспечения процесса управления закупками;
- оперограмма бизнес-процесса «заключение договоров поставки»;
- оперограмма бизнес-процесса «управление закупками»;
- оперограмма процесса «определение потребности в материальных ресурсах организации»;
- модель функционального разделения труда в подсистеме управления снабжением в целом, а также по структурным подразделениям и отдельным функциям;

- расчет структуры трудоемкости выполнения функций снабжения;
- расчет численности работников, необходимых для оптимального функционирования подсистемы снабжения в целом, ее отдельных элементов, выполнения отдельных функций;
- спецификация квалификационных требований к персоналу подсистемы снабжения;
- должностные инструкции сотрудников подсистемы снабжения;
- проекты организации рабочих мест сотрудников подсистемы снабжения;
- оценка степени влияния подсистемы снабжения на экономические и финансовые показатели деятельности организации;
- план организационных мероприятий по внедрению проекта;
- расчеты экономических показателей функционирования подсистемы снабжения;
- расчет экономической эффективности вариантов проектов организации подсистемы снабжения.

Проектная документация может быть представлена и другими видами документов, при этом каждый из них должен сопровождаться соответствующими пояснениями и обоснованиями.

4.2. Расчет эффективности проектных мероприятий

В разделе необходимо выполнить расчеты, обосновывающие полученный или ожидаемый эффект (экономический, социальный, экологический, научный и другие) от разработанных проектных предложений. При написании этой части курсового проекта рекомендуется использовать специальные методы оценки результатов (метод чистого дисконтируемого дохода, метод срока окупаемости, расчет точки безубыточности проекта) и, в частности, руководствоваться «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования» (утверждены Госстроем, Министерством экономики, Министерством финансов и Госкомпромом РФ № 712/47 от 31 марта 1994 г. с последующими изменениями).

Обосновав эффективность проекта, необходимо сделать выводы о синергическом воздействии всех разработанных мероприятий на функционирование и развитие подсистемы снабжения.

5. Заключение

В заключении необходимо отразить основные результаты, полученные в проектной части и курсовом проекте в целом, сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных во введении цели и задач, а также опре-

делить возможные направления дальнейшего совершенствования разработок.

6. Список использованной литературы

После заключения приводится список литературы, который должен содержать сведения о литературных источниках, использованных в процессе исследования, проектирования и при составлении пояснительной записи.

Список литературы должен содержать библиографическое описание директивных и нормативно-методических материалов, научных, учебных и периодических изданий, информационных ресурсов, используемых при написании работы.

На все приводимые литературные источники в тексте курсового проекта должны быть ссылки. Список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом: автор (ФИО). Название источника: место издания; издательство, год издания, количество страниц. Список должен формироваться в алфавитном порядке.

Кроме опубликованных изданий, студенты могут воспользоваться информационными ресурсами сети Internet, в этом случае также необходимо приводить ссылки на источники с полным указанием названия работы и ее электронного адреса.

7. Приложения

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записи. В приложения выносятся организационные, плановые и бухгалтерские документы базовой организации, указанной в задании на курсовое проектирование, являющиеся основой проектирования, расчетные материалы (при значительном объеме вычислительных работ по проекту); формы документов, содержащие анализ процессов производства и управления, проектная документация, а также другие материалы, использование которых в текстовой части нарушает логическую стройность изложения.

Организация курсового проектирования

Тема курсового проекта, выбранная студентом в начале изучения дисциплины «Логистика снабжения», должна быть закреплена за ним и может найти свое первоначальное отражение в рефератах и докладах, а затем непосредственно в курсовом проекте. Выбранная тема исследования может быть продолжена в процессе прохождения практик, при выполнении научно-исследовательских работ студентов, а впоследствии составить основу дипломного проекта.

В соответствии с выбранной темой руководитель проекта каждому студенту индивидуально выдает задание на курсовое проектирование, содержащее: тему проекта; базу практики, на которой выполняется проект; цель; задачи; перечень подлежащих разработке вопросов по каждой части курсового проекта; исходные данные к проекту; список рекомендуемой литературы; контрольные сроки представления отдельных разделов курсового проекта; срок защиты студентом курсового проекта; дату выдачи задания. Задание на курсовое проектирование подписывает руководитель курсового проекта и студент, принявший задание к исполнению.

Руководитель курсового проектирования по дисциплине «Логистика снабжения» в течение всего периода выполнения работы:

- проводит для студентов в соответствии с графиком, утвержденным кафедрой, групповые и индивидуальные консультации по вопросам выполнения курсовых проектов;

- контролирует выполнение студентами всех разделов работ в сроки, установленные графиком;

- осуществляет общий контроль за ходом выполнения работ и предоставляет кафедре сведения о процессе готовности проектов.

Оформление результатов курсового проектирования

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки с соответствующими расчетами, формулами, диаграммами, схемами, таблицами и другими материалами, выполняется полностью с применением печатающих и графических устройств вывода ПЭВМ на одной стороне листа формата А4 по ГОСТ 9327 (297 × 210 мм) через одинарный межстрочный интервал шрифтом Times New Roman — 14. При необходимости допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки с ЭВМ на листах формата А3 (297 × 420).

Текст оформляют, соблюдая следующие размеры полей: левое — 30 мм; правое — 10 мм; верхнее — 20 мм; нижнее — 20 мм. Следует соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость всего изображения: линий, букв, цифр и знаков.

Страницы должны быть пронумерованы, таблицы и рисунки, кроме нумерации, должны иметь названия. Номер и название таблицы даются над ней, номер и название рисунка — под ним (см. табл. 1.3). В общую нумерацию страниц курсовой работы включают титульный лист, но номер страницы на нем не проставляют.

На все иллюстрации, таблицы, источники информации, приложения должны быть ссылки в материалах работы. Таблицы, иллюстрации должны располагаться в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, или на следующей после ссылки странице.

Таблица 1.3

Пояснения к нумерации страниц, таблиц, иллюстраций, перечислений, примечаний, формул, уравнений, приложений и ссылок на источники

Вид	Нумерация	Место нумерации
1	2	3
Страницы	Арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы	В правом верхнем углу без точки в конце
Разделы, подразделы, пункты, подпункты	Арабскими цифрами, соблюдая порядковую нумерацию в пределах всей работы	Раздел (например 1., 2., 3. и т. д.). Номер подпункта включает номер раздела, порядковый номер подраздела и пункта, разделенные точкой (например, 1.1.1.1., 1.1.1.2. и т. д.)
Таблицы	Арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы	В правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица»
Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки)	Арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы	Помещают после поясняющих данных заглавия. Под иллюстрацией вносится слово «Рис.». Иллюстрацию следует выполнять на одной странице. Фотоснимки меньше формата А4 наклеивают на стандартные листы
Перечисления	Арабскими цифрами порядковой нумерацией со скобкой 1), 2) и т. д. с абзацного отступа	Внутри пунктов или подпунктов, в пределах каждого не допускается более одной группы перечислений
Примечания	Арабскими цифрами порядковой нумерацией и с прописной буквы с абзацного отступа	Непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся
Ссылки — на литературные источники	Порядковым номером (по списку источников), выделенным квадратными скобками	Ссылки по тексту на источники, которые приводятся в конце работы в виде списка использованной литературы по теме
Формулы и уравнения	Арабскими цифрами порядковой нумерацией в круглых скобках в крайнем правом положении на строке	Выделять из текста в отдельную строку, оставляя выше и ниже их не менее одной свободной строки. Перенос их отдельных частей после математических знаков. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов приводят ниже со слова «где» без двоеточия
Приложения	Арабскими цифрами порядковой нумерацией	Оформлять как продолжение работы на ее последующих страницах или в виде отдельного тома. Каждое приложение начинают с новой страницы и в порядке появления на них ссылок

Окончание табл. 1.3

1	2	3
Ссылки — на раз- делы, под- разделы, пункты, подпункты, илюстри- ции, табли- цы, уравне- ния, форму- лы, прило- жения, пе- речисления	Их порядковым номером. Например, «...в разд. 5», «...по п. 4.3», «в подпунк- те 4.3.2, перечисление 1», «...по формуле (5)», «...урав- нении (3)...», «...рис. 7», «...в приложении 1»	Ссылки по тексту на ранее изложенные разделы, подразде- лы, пункты, подпункты, иллю- страции, таблицы, уравнения, формулы, приложения, пере- числения

В случае использования цитат или цифровых данных, заимствованных из литературы и источников, обязательно должна приводиться ссылка на источник внизу соответствующей страницы, или в конце цитаты ставится номер источника (в квадратных скобках) согласно списку использованных источников. Сведения об использованных источниках, включенных в список, необходимо приводить в соответствии с требованиями ГОСТа. Библиографическое описание использованных источников и литературы производится по ГОСТ 7.1-84; электронных ресурсов — по ГОСТ 7.82-2001.

В приложения целесообразно выносить вспомогательные материалы, содержащие исходные данные, которые по определенным причинам не могут быть в основной части работы. В частности, таблицы и распечатки с ЭВМ, выполненные на листах формата А3, протоколы, контракты, заявки.

Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов располагают столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины, справа — их детальную расшифровку.

Заголовки структурных элементов работы и разделов основной части располагают в середине строки без точки в конце и прописными буквами, не подчеркивая. Заголовки подразделов и пунктов начинают с абзацного отступа и с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если же заголовок включает несколько предложений, то они разделяются точками.

Расстояние между заголовками, подзаголовками структурных элементов, разделами основной части и текстом должно быть не менее 3—4 интервалов.

Организация защиты курсового проекта

Подведение итогов курсового проектирования включает следующие этапы:

- сдача курсового проекта на проверку руководителю;
- доработка курсового проекта с учетом замечаний руководителя;
- сдача готового курсового проекта на защиту;
- защита курсового проекта.

Срок сдачи готового проекта определяется заданием на курсовой проект, но не позднее предпоследней недели учебных занятий в семестре.

Срок доработки проекта устанавливается руководителем с учетом указанных замечаний и объема необходимой доработки.

Выполненный курсовой проект подписывается студентом и представляется на защиту. Курсовой проект, удовлетворяющий предъявляемым требованиям, допускается к защите, при этом руководитель делает соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки.

Руководитель курсового проекта назначает дату и время защиты.

Законченный курсовой проект студент защищает перед комиссией, называемой заведующим кафедрой, в составе руководителя курсового проекта и двух преподавателей кафедры. Защита курсового проекта проводится публично, в присутствии студенческой группы.

Защита курсового проекта состоит в коротком докладе, представленном студентом (8–10 мин), и в ответах на вопросы по существу проекта. Важным элементом доклада является презентация курсового проекта, которая обеспечивает наглядность представляемых материалов, дает возможность оценить научную, практическую значимость результатов курсового проекта и способность студента доложить о проделанной работе четко и аргументированно.

Презентация должна включать:

- обоснование актуальности темы курсового проекта, цель, задачи, объект, предмет и методы исследования;
- краткую характеристику объекта исследования, результаты проведенного студентом анализа, выявленные проблемы;
- обоснованные проектные мероприятия по совершенствованию исследуемого объекта, направления, методы, средства реализации этих мероприятий, оценку эффективности реализации мероприятий;
- выводы по результатам курсового проекта.

Презентация сопровождается иллюстративными материалами, представляемыми в виде электронного слайд-фильма (до 10 слайдов) и выполненными в среде Microsoft PowerPoint. Использование визуальных материалов позволяет акцентировать внимание на наиболее важных элементах курсового проекта, проиллюстрировать те факты, которые трудно представить устно.

Подготовив презентацию, следует провести предварительную репетицию, которая позволит должным образом отрегулировать темп речи докладчика и скорость показа слайдов, что обеспечит требуемый уровень качества защиты выполненного курсового проекта.

Основные критерии оценки курсового проекта:

- четкость и грамотность изложения материала;
- соблюдение требований государственных стандартов к оформлению пояснительной записки;
- полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;
- обоснованность и качество решения поставленных задач;
- умение анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- оригинальность решения задач проектирования (один из основных критериев оценки качества курсового проекта);
- краткость и логичность доклада;
- качество презентации;
- четкие и аргументированные ответы на заданные вопросы.
- выполнение требований настоящих «Методических рекомендаций».

Студент, не представивший в установленный срок готовый курсовой проект по дисциплине «Логистика снабжения» или не защитивший его, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачета по данной дисциплине.

Курсовые проекты, обладающие научной новизной и/или представляющие практический интерес, могут быть представлены на конкурс студенческих научных работ и переданы в соответствующие организации для практического использования (при наличии запросов на них).

После защиты курсовые проекты передаются кафедрой логистики на хранение в архив вуза, где хранятся в течение двух лет.

1. Примеры тестовых вопросов по теме «ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ»

1. Выберите определение, наиболее точно отражающее понятие «логистика снабжения»:
 - а) логистика снабжения — одна из функциональных подсистем логистики организации;

б) логистика снабжения — управление материальными потоками и услугами в процессе обеспечения организации материальными ресурсами и услугами;

в) логистика снабжения — это управление материально-техническим обеспечением предприятия;

г) логистика снабжения — наука и практика по управлению материальными потоками в процессе материально-технического обеспечения производства;

д) логистика снабжения — комплекс взаимосвязанных операций по управлению материальными потоками в процессе доведения готовой продукции до потребителя.

2. Перечислите основные задачи, решаемые логистикой снабжения:

а) обеспечение надежного и непрерывного материального потока для обеспечения бесперебойного функционирования организации;

б) координация и выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении за счет создания страховых и сезонных запасов;

в) поддержка и повышение качества закупаемых материальных ресурсов;

г) верны ответы а, в;

д) все ответы верны.

3. В чем отличие снабжения от материально-технического обеспечения:

а) снабжение отвечает за поступление материалов и компонентов от внешних источников в нужное место и в нужное время, а материально-техническое обеспечение отвечает за обслуживание всех потребностей в перемещении материалов и полуфабрикатов внутри предприятия во время производственного процесса;

б) материально-техническое обеспечение подразумевает обеспечение производства только материальными ресурсами, а снабжение — как материальными ресурсами, так и услугами (реклама, аудиторские услуги, консалтинговые услуги);

в) снабжение, в отличие от материально-технического обеспечения, — это управление не только процессом обеспечения производства материальными ресурсами, но и материальными потоками в процессе доведения готовой продукции до потребителя;

г) понятия «снабжение» и «материально-техническое обеспечение» взаимозаменяемы;

д) понятие «снабжение» наиболее емкое и включает в себя материально-техническое обеспечение производства.

4. Функциональный цикл снабжения включает следующие этапы:

а) определение потребности в материальных ресурсах, выбор источника ресурсов, размещение и отсылка заказа, транспортировка (экспедирование); получение и проверка поставки;

б) определение потребности в материальных ресурсах, выбор источника ресурсов; размещение и отсылка заказа; транспортировка (экспедирование); получение и проверка поставки, складирование, упаковывание;

в) формирование заказа потребителя, передача заказа поставщику, обработка заказа, комплектование заказа, транспортировка, доставка потребителю;

г) формирование заказа потребителя, размещение и отсылка заказа, транспортировка (экспедирование), получение и проверка поставки;

д) определение потребности в материальных ресурсах, формирование заказа потребителя, выбор источника ресурсов, размещение и отсылка заказа, обработка заказа, комплектование заказа, транспортировка (экспедирование), доставка потребителю.

5. Определите понятие «первичная потребность»:

а) первичная потребность — потребность в изделиях, договоры на производство и поставку которых уже заключены;

б) первичная потребность — потребность на производственную программу во вспомогательных материалах производственного назначения;

в) первичная потребность — потребность в изделиях, подлежащих изготовлению в рамках производственной программы, но договоры на поставку которых еще не заключены;

г) первичная потребность — потребность на производственную программу в основных материалах производственного назначения;

д) первичная потребность — объем продукции определенного ассортимента и качества, необходимый для обеспечения непрерывного производственного процесса и выполнения программы выпуска продукции.

6. Определите понятие «вторичная потребность»:

а) вторичная потребность — потребность в изделиях, договоры на производство и поставку которых уже заключены;

б) вторичная потребность — потребность на производственную программу во вспомогательных материалах производственного назначения;

в) вторичная потребность — потребность в изделиях, подлежащих изготовлению в рамках производственной программы, но договоры на поставку которых еще не заключены;

г) вторичная потребность — потребность на производственную программу в основных материалах производственного назначения;

д) вторичная потребность — объем продукции определенного ассортимента и качества, необходимый для обеспечения непрерывного производственного процесса и выполнения программы выпуска продукции.

7. Определите понятие «брутто-потребность»:

а) брутто-потребность — объем продукции определенного ассортимента и качества, необходимый для обеспечения непрерывного производственного процесса и выполнения программы выпуска продукции;

б) брутто-потребность — потребность на производственную программу во вспомогательных материалах производственного назначения;

в) брутто-потребность — потребность в изделиях, подлежащих изготовлению в рамках производственной программы, но договоры на поставку которых еще не заключены;

г) брутто-потребность — потребность в материальных ресурсах на производственную программу с учетом имеющихся заделов на рабочих местах и запасов готовой продукции;

д) брутто-потребность — потребность в материальных ресурсах на производственную программу без учета имеющихся производственных запасов и готовой продукции.

8. Определите основные источники информации для определения потребности в материальных ресурсах:

а) основной график;

б) ведомости спецификации материалов;

в) график использования материалов;

г) учетной документации по запасам;

д) все ответы верны.

9. При решении вопроса «производить или закупать» решающими факторами являются:

а) объем закупок;

б) виды закупок;

в) затраты на закупку и производство;

г) верны ответы а, в;

д) все ответы верны.

10. Определите основные критерии выбора лучшего поставщика:

а) стоимость приобретаемой продукции, качество обслуживания; надежность обслуживания;

б) имидж, наложенные долгосрочные хозяйствственные отношения, финансовое состояние;

в) удобство размещения, предлагаемый широкий ассортимент продукции, наличие товаров-субститутов;

г) низкие цены, короткое время выполнения заказов; оказание технической поддержки;

д) все ответы верны.

11. Определите основные преимущества единственного источника поставки материальных ресурсов по сравнению с несколькими источниками:

а) снижение вероятности сбоев в поставке продукции;

б) снижение риска и неопределенности;

в) более простые процедуры для регулирования размещения и экспедирования заказа;

г) большая вероятность поощрения инноваций и усовершенствований;

д) все ответы верны.

12. Что понимается под понятием «экспедирование заказа»:

а) доставка заказанной продукции потребителю;

б) контроль выполнения заказа;

в) доставка, получение и контроль качества поставленной продукции;

г) контроль выполнения графика доставки продукции;

д) отправка полученной продукции в следующее место назначения — на склад, в отдел контроля или отдел использования.

13. Перечислите основные функции процедуры получения и контроля сырья:

а) проверка качества и подтверждение получения заказанного количества сырья;

б) наклеивание этикеток и упаковка;

в) отправка сырья в следующее место его назначения — на склад, в отдел контроля или отдел использования;

г) верны ответы а, б;

д) верны ответы а, в.

14. Какие закупки относятся к группе традиционных закупок:

а) сырье, особые товары, стандартные товары, малоценные предметы;

б) основные товары, услуги, товары для перепродажи;

в) международные, государственные;

г) сырье, основные товары, государственные;

д) сырье, основные товары, стандартные товары.

15. Какие закупки относятся к группе нетрадиционных закупок:

а) сырье, особые товары, стандартные товары, малоценные предметы;

б) основные товары, услуги, товары для перепродажи;

в) международные, государственные;

- г) сырье, основные товары, государственные;
- д) сырье, основные товары, стандартные товары.

16. В чем главное отличие приобретения услуг от приобретения товаров:

а) в отличие от приобретения товаров, время оказания услуги должно совпадать со специфическими потребностями покупателя;

б) в отличие от приобретения товаров, качество оказываемой услуги трудно оценить;

в) приобретение товаров происходит на основании оформления заказа на закупку, а приобретение услуг — контракта;

- г) верны ответы а, б;

- д) верны ответы б, в.

17. В чем отличие государственных закупок от закупок промышленных предприятий:

а) цикл поставки государственных заказов короче по сравнению с циклом поставки закупок промышленных организаций;

б) основной способ организации снабжения при государственных закупках — централизованный, а при закупках промышленных предприятий — децентрализованный;

в) государственные закупки осуществляются в более жестких рамках, нежели закупки промышленного предприятия;

г) в отличие от государственных закупок, закупки промышленных предприятий регламентируются законодательно утвержденными процедурами по видам и объемам закупок;

д) отсутствует отличие между циклом государственных закупок и циклом закупок промышленных предприятий.

18. Перечислите характерные черты международных закупок:

а) обеспечение высокого качества продукции в мотивации поддержания деловых долгосрочных отношений; возможность бартерной торговли; длинный цикл поставки;

б) процесс закупок регламентирован законодательно утвержденными процедурами по видам и объемам закупок; при расчетах используется система оплаты по факту получения товара; высокие затраты на оформление документов при осуществлении закупок;

в) высокие затраты на оформление документов при осуществлении закупок; формальный характер оценки качества закупаемых товаров; возможность бартерной торговли;

г) целевое размещение заказов; длинный цикл поставки; при расчетах используется система оплаты по факту получения товара.

19. Какой из перечисленных ниже признаков является определяющим при децентрализованном способе снабжения:

а) в организации отсутствует отдел снабжения; при необходимости каждое подразделение самостоятельно осуществляет закупки;

- б) предприятие пользуется услугами сторонней организации по организации и осуществлению закупок материальных ресурсов;
- в) деятельность по осуществлению закупок сосредоточена в отделе снабжения;
- г) наличие единой точки контакта с поставщиками и предоставление им необходимой информации и услуг;
- д) верны ответы а, г.
20. Какой из перечисленных ниже признаков является определяющим при централизованном способе снабжения;
- а) в организации отсутствует отдел снабжения; при необходимости каждое подразделение самостоятельно осуществляет закупки;
- б) объединение всех закупок аналогичных или похожих материальных ресурсов для получения скидки за крупный заказ;
- в) деятельность по осуществлению закупок сосредоточена в отделе снабжения;
- г) наличие единой точки контакта с поставщиками и предоставление им необходимой информации и услуг;
- д) верны ответы а, б, г.

2. ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Практические задания, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задание № 1 Определение складского задела, возникающего между производственными подразделениями из-за работы цехов партиями разной периодичности запуска в производство.

Условные обозначения:

n_s — размер партии подающего цеха в днях обеспеченности (потребности) сборки;

n_m — размер партии потребляющего цеха в днях обеспеченности сборки;

L — планируемая разница во времени между временем поступления деталей на склад из подающего цеха и временем потребления деталей со склада потребляющим цехом.

Таблица 2.1

Варианты задачи для самостоятельного решения

n_s	n_m	L									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	2	1	5	2,5	2	2	3	1	4	3	2
6	3	2	6	2	1	6	3	1	6	2	2
8	3	2	8	3	2	8	2	1	8	4	1
1 вариант			2 вариант			3 вариант			4 вариант		
4	2	0	5	2,5	0	2	3	0	4	3	0
6	3	0	6	2	0	6	3	0	6	2	0
8	3	0	8	3	1	8	2	1	8	4	1
5 вариант			6 вариант			7 вариант			8 вариант		
2	2	2	8	3	1	8	3	1	6	4	2
4	4	1	5	2	1	8	2	2	6	6	3
6	4	2	5	3	1	8	4	2	6	4	3
9 вариант			10 вариант			11 вариант			12 вариант		
3	2	1	4	3	1	5	4	1	3	3	1
4	2	1	5	3	1	6	4	1	5	3	1
5	2	1	6	3	1	8	4	1	8	3	1
13 вариант			14 вариант			15 вариант			16 вариант		
3	3	1	4	4	1	5	5	1	3	4	1
4	3	1	5	4	1	6	5	1	5	4	1
5	3	1	6	4	1	8	5	1	8	4	1
17 вариант			18 вариант			19 вариант			20 вариант		

Окончание табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	3	1	4	6	1	5	6	1	3	4	1
3	3	1	5	6	1	6	6	1	4	4	1
4	3	1	6	6	1	8	6	1	8	4	1
21 вариант			22 вариант			23 вариант			24 вариант		
2	3	0	4	6	0	5	6	0	3	4	0
3	3	0	5	6	0	6	6	0	4	4	0
4	3	0	6	6	0	8	6	0	8	4	0
25 вариант			26 вариант			27 вариант			28 вариант		

Проверить насколько справедливы методические рекомендации для согласования размеров партий подающего и потребляющего цехов одного предприятия:

- а) партия деталей подающего цеха должна быть больше или равна партии потребляющего цеха;
- б) размер партии потребляющего цеха должен быть кратен размеру партии подающего цеха;
- в) размеры партий подающего и потребляющего цехов должны быть кратны дневной потребности деталей на сборке.

Задание № 2 Свойства календарных таблиц Наймарка Ю. Ю., Петрова В. А. и Думлера С. А.

Задание:

Таблица 2.2

**Подетальная трудоемкость операций во видам работ
(исходные данные)**

№ детали	Трудоемкость операций по видам работ, ч			
	A	B	C	D
1	4	0	5	9
2	8	5	10	2
3	10	2	1	12
4	0	4	8	5
5	6	7	2	3
6	1	2	10	8

1. Построить календарную таблицу Петрова-Думлера и определить: длительность цикла изготовления комплекта деталей, количество часов простоя станков и время пролеживания предметов труда.

2. Построить календарную таблицу Наймарка на непрерывную загрузку рабочих мест и определить: длительность цикла изготовления комплекта деталей, количество часов простоя станков и время пролеживания предметов труда.

3. Построить календарную таблицу Наймарка на непрерывное изготовление предметов труда в производстве и определить: длительность цикла изготовления комплекта деталей, количество часов простоя станков и время пролеживания предметов труда.

4. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы о целесообразности использования традиционной и целевой форм организации производства и какая из целевых форм организации производства предпочтительнее в условиях непоточного производства, а какая в условиях поточного производства.

Таблица 2.3

Варианты для самостоятельного решения

Трудоемкости операций по видам работ (A — D)	№ детали (<i>i</i>)						№ детали (<i>i</i>)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2	3	4	1	5	6	6	2	1	4	5	3
	2	3	4	1	6	5	6	2	1	4	3	5
	2	3	4	6	1	5	6	2	1	3	4	5
	2	3	6	4	1	5	6	2	3	1	4	5
	2	6	3	4	1	5	6	3	2	1	4	5
	6	2	3	4	1	5	3	6	2	1	4	5
	4	3	5	6	1	2	3	2	1	4	5	6
	4	3	5	6	2	1	3	2	1	4	6	5
	4	3	2	5	6	1	3	2	1	6	4	5
	4	3	5	2	6	1	3	2	6	1	4	5
	4	2	3	6	5	1	3	6	2	1	4	5
	2	4	3	5	6	1	6	3	2	1	4	5
	2	3	4	5	6	1	3	4	5	6	1	2
	2	3	4	5	1	6	3	4	5	6	2	1
	2	3	4	1	5	6	3	4	5	2	6	1
	2	3	1	4	5	6	3	4	2	5	6	1
	2	1	3	4	5	6	3	2	4	5	6	1
	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	1

Методические указания по выполнению домашнего задания «Свойства календарных таблиц»

Положение 1. Чтобы выполнение производственной программы предметно-замкнутого участка с типовым технологическим маршрутом изготовления деталей шло непрерывно на всех его g-ых рабочих местах, необходимо выдержать следующее условие непрерывности:

$$\sum_{k=1}^{K_o} \sum_{g=1}^L \sum_{i=1}^M t_{-kgi} < \sum_{k=1}^{K_o} \sum_{g=1}^L \sum_{i=1}^M t_{-(k+1)g(i-1)} + \sum_{k=1}^{K_o-1} W_{-k+1},$$

где t_{-kgi} — продолжительность технологической операции, выполняемой над i -ми деталями на g -ом станке k -ой операции технологического маршрута;

$t_{_}(k+1)g(i-1)$ — продолжительность технологической операции, выполняемой над $(i-1)$ -и (предыдущими) деталями на g -ом станке $(k+1)$ -ой (последующей) операции технологического маршрута;

W_k+1 — минимальный сдвиг (запаздывание) начала последующей $k+1$ -й операции техмаршрута изготавления комплекта деталей i наименований относительно начала k -ой предыдущей операции рассматриваемого техмаршрута;

$g = 1, L$ — порядковые номера станков, выполняющих одну и ту же технологическую операцию типового технологического маршрута;

$k = 1, K_o$ — порядковые номера технологических операций типового технологического маршрута;

$i = 1, M$ — порядковые номера деталей, входящих в один маршрутный комплект и имеющих общий технологический маршрут изготавления.

Согласно этому условию непрерывная загрузка рабочих мест на каждой операции типового технологического маршрута может быть обеспечена за счет сдвига начала выполнения каждой последующей операции типового технологического маршрута на W_k+1 .

Из условия непрерывного выполнения всех операций типового технологического маршрута на всех g -ых рабочих местах участка можно определить величину опережения предыдущей операции или величину запаздывания последующей операции техмаршрута на W_k+1 .

$$W_k+1 = \max \left[\sum_{g=1}^L \sum_{i=1}^M t_kg i - \sum_{g=1}^L \sum_{i=1}^M t_(k+1)g(i-1) \right].$$

В таблице 2.4 показан пример использования опережений для организации непрерывной загрузки рабочих мест, выделенных для изготовления условного комплекта деталей.

Положение 2. Чтобы изготовление каждой детали осуществлялось непрерывно без межоперационного их пролеживания необходимо выполнить следующее условие:

$$\sum_{i=1}^M \sum_{g=1}^L \sum_{k=1}^{K_o} t_kg i < \sum_{i=1}^M \sum_{g=1}^L \sum_{k=1}^{K_o} t_(k-1)g(i+1) + \sum_{i=1}^{M-1} W_i + 1,$$

где $W_i + 1$ — минимальное опережение предыдущей детали или минимальное запаздывание запуска последующей детали на первую операцию типового технологического маршрута.

Согласно этому условию непрерывное изготовление каждой детали может быть обеспечено за счет сдвига начала изготовления каждой последующей детали на $W_i + 1$.

$$W_{i+1} = \max \left(\sum_{g=1}^L \sum_{k=1}^{K_g} t_{kgi} - \sum_{g=1}^L \sum_{k=1}^{K_g} t_{k-1, g(i+1)} \right).$$

В табл. 2.5 дается пример расчета сроков окончания выполнения операций над деталями при их непрерывном изготовлении.

Таблица 2.4

Расчет сроков окончания операций изготовления деталей комплекта при непрерывной загрузке выделенных рабочих мест

№ опера- ции техпро- цесса	t_kgi						$\sum_i^M t_{kgi}$						W_k + 1	$\sum_i^M t_{kgi} + W_k + 1$					
	№ детали (i)						№ детали (i)							№ детали (i)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1	4	8	10	0	6	1	4	12	22	22	28	29	0						
2	0	5	2	4	7	2	0	5	7	11	18	20	17	17	22	24	28	35	37
3	5	10	1	8	2	10	5	15	16	24	26	36	17	22	32	33	41	43	53
4	9	2	12	5	3	8	9	11	23	28	31	39	23	32	43	46	51	54	62

Таблица 2.5

Расчет сроков окончания технологических операций над деталями комплекта при их непрерывном изготовлении

№ детали	t_kgi				$\sum_i^M t_{kgi}$				W_k+1	$\sum_i^M t_{kgi} + W_k + 1$			
	№ операции (k)				№ операции (k)					№ операции (k)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
1	4	0	5	9	4	4	9	18	0	4	4	9	18
2	8	5	10	2	8	13	23	25	4	12	17	27	29
3	10	2	1	12	10	12	13	25	4 + 12 = 16	26	28	29	41
4	0	4	8	5	0	4	12	17	16 + 13 = 29	29	33	41	46
5	6	7	2	3	6	13	15	18	29 + 2 = 31	37	44	46	49
6	1	2	10	8	1	3	13	21	31 + 12 = 43	44	46	56	64

Задание № 3. Рассчитать T_n простого процесса при различных способах обработки партии деталей.

Таблица 2.6

Варианты для самостоятельного решения

Деталь	Партия	Трудоемкость операций					Деталь	Партия	Трудоемкость операций				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
1	5	7	9	7	8	1	1	5	5	1	10	7	5
2	10	3	10	9	3	6	2	7	7	5	7	3	5
3	6	7	5	4	1	8	3	5	6	7	7	2	5
4	5	5	1	4	6	10	4	9	3	7	9	4	9
1	9	3	4	4	7	2	1	7	8	7	7	9	3
2	6	5	1	5	6	2	2	4	2	6	8	0	1
3	5	2	7	5	9	6	3	6	7	4	1	3	8
4	9	5	2	8	6	8	4	5	10	6	2	7	9
1	4	2	7	1	4	6	1	7	2	3	5	9	4
2	7	5	4	7	5	9	2	4	2	4	9	8	3
3	5	2	10	9	4	7	3	6	4	7	8	4	1
4	4	3	4	6	8	1	4	7	7	7	5	5	9
1	3	8	4	8	5	1	1	5	9	1	7	5	2
2	7	7	2	5	1	3	2	6	7	1	6	4	2
3	4	8	1	4	6	7	3	10	6	9	9	3	10
4	6	6	4	6	0	5	4	7	2	10	10	3	5
1	7	9	2	5	6	9	1	6	6	2	9	0	9
2	5	8	6	5	1	3	2	7	10	3	8	3	10
3	8	5	9	3	0	2	3	5	4	6	3	5	7
4	9	8	3	6	1	4	4	8	8	5	10	2	5
1	10	4	5	0	3	7	1	4	9	5	7	3	6
2	5	5	7	8	3	5	2	8	6	3	5	9	2
3	6	7	6	0	1	4	3	6	2	7	10	6	5
4	7	9	0	1	6	5	4	7	6	1	4	5	2
1	4/2	3	8	5	7	5	1	6/2	3	4	0	5	7
2	6/2	5	3	0	1	4	2	4/2	2	4	5	7	5
3	8/2	4	3	2	3	4	3	10/2	8	5	0	7	3
4	10/2	0	6	1	3	8	4	8/2	5	9	10	4	7
1	10/2	5	1	3	9	5	1	6/2	7	1	4	3	7
2	8/2	0	7	4	10	7	2	8/2	8	7	5	3	5
3	4/2	5	8	0	3	6	3	4/2	9	4	7	1	3
4	6/2	3	0	5	10	7	4	10/2	4	0	9	5	3
1	10/2	8	2	9	0	5	1	10/2	5	8	7	6	4
2	4/2	1	7	6	4	9	2	4/2	5	4	5	8	2
3	6/2	7	3	2	5	7	3	8/2	7	8	3	0	6
4	8/2	5	7	3	4	8	4	6/2	6	5	3	7	2
1	8/2	8	3	7	2	5	1	8/2	2	7	0	5	2
2	10/2	5	0	3	9	1	2	4/2	1	5	3	7	4
3	6/2	7	3	0	5	3	3	10/2	7	0	5	9	1
4	4/2	1	5	3	7	6	4	6/2	5	1	4	6	7

Задание № 4. Планирование материальных потребностей (MRPI).
Пример выполнения задания.

Исходные данные для задачи MRPI приведены в табл. 2.7, 2.8 и 2.10.

Таблица 2.7

Производственное расписание на изготовление изделия А

Изделие	Недели планового периода							
	1	...	8	9	10	11	12	13
A	—	...	50	—	—	50		100

Таблица 2.8

Структура изделия А

A				
B(1)		C(1)		
D(2)	C(2)	E(1)	F(1)	E(1)
		E(1)	F(1)	F(1)

То есть, изделие A состоит из сборочных единиц B и C, B включает D и C, а C – E и F. Количество составных элементов для изготовления компоненты или изделия более высокого уровня для сборочных единиц и деталей проставлено в скобках.

Расчет количества составных элементов для сборки изделия A в количестве 50 шт. для 8-й и 11-й недели, и 100 шт. для 13-й недели сводится в табл. 2.9.

Таблица 2.9

**Расчет полной потребности в составных элементах
(без учета наличного запаса) для изготовления партии изделия А**

Элемент	Количество	
A	50 шт. (для 8-й и 11-й недели)	100 шт. (для 13-й недели)
B(1)	$1 \times 50 = 50$	$1 \times 100 = 100$
D(2)	$1 \times 2 \times 50 = 100$	$1 \times 2 \times 100 = 200$
C(2)	$1 \times 2 \times 50 = 100$	$1 \times 2 \times 100 = 200$
E(1)	$1 \times 2 \times 1 \times 50 = 100$	$1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 0 = 200$
F(1)	$1 \times 2 \times 1 \times 50 = 100$	$1 \times 2 \times 1 \times 100 = 200$
C(1)	$1 \times 50 = 50$	$1 \times 100 = 100$
E(1)	$1 \times 1 \times 50 = 50$	$1 \times 1 \times 100 = 100$
F(1)	$1 \times 1 \times 50 = 50$	$1 \times 1 \times 100 = 100$

Время изготовления или сборки t_i (время опережения) для каждого элемента, а также наличный запас z_{ni} представлены в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Время обработки и наличный запас для каждого элемента

Элемент	Время обработки t_i (недели)	Наличный запас z_{ni} (шт.)
A	1	10
B	2	20
C	3	0
D	1	100
E	1	10
F	1	50

Таблица 2.11

Табличное представление календарно-плановых расчетов

t_i	z_n	Эле- мент	Наименование расчетных данных	Недели									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	A	Полная потребность (q_n)							50		50	
			Наличный запас (z_n)							10		—	100
			Чистая потребность (q_n)							40		50	
			Опережение (t_i)							40		50	
2	20	B	Полная потребность (q_n)							40A		50A	
			Наличный запас (z_n)							40A		50A	
			Чистая потребность (q_n)							20A		—	—
			Опережение (t_i)							20A		50A	
3	0	C	Полная потребность (q_n)							50A		100A	
			Наличный запас (z_n)							40A		50A	
			Чистая потребность (q_n)							40B		50A+	
			Опережение (t_i)							40B		200A	
1	100	D	Полная потребность (q_n)							50A+		200A	
			Наличный запас (z_n)							40B		100B	
			Чистая потребность (q_n)							—		—	—
			Опережение (t_i)							—		—	—
1	10	E	Полная потребность (q_n)							40C		100C	
			Наличный запас (z_n)							40C		200C	
			Чистая потребность (q_n)							—		—	—
			Опережение (t_i)							40B		200B	
1	50	F	Полная потребность (q_n)							50C+		100C	
			Наличный запас (z_n)							50C+		200C	
			Чистая потребность (q_n)							—		—	—
			Опережение (t_i)							30C		50C+	

Совокупные расчеты по календарному планированию сводятся в табл. 2.11.

Варианты для самостоятельной работы студентов

Таблица 2.12

Структура изделия A по вариантам

Для вариантов 1, 11, 21

A(1)				
B (1)		C(2)		D(3)
E (1)	F(2)	G(1)	E(1)	

Для вариантов 6, 16, 26

A(1)				
		C(1)		
B(1)	E(1)	F(2)	G(1)	E(1)

Для вариантов 2, 12, 22

A(1)			
B(1)		C(1)	D(1)
E(2)	F(2)	E(1)	G(2)

Для вариантов 7, 17, 27

A(1)				
B(1)		C(1)	D(1)	E(1)
			F(1)	
			G(2)	

Для вариантов 3, 13, 23

A(1)			
B(1)	D(2)	E(1)]	F(1)]
C(1)	E(1)]		
	G(1)		

Для вариантов 8, 18, 28

A(1)				
B(2)		C(1)	D(1)	E(1)
G(1)			G(2)	F(2)

Для вариантов 4, 14, 24

A(1)		
B(2)		C(2)
F(1)	E(1)	F(3)
		G(1)

Для вариантов 9, 19, 29

A(1)				
B(1)		C(1)	E(2)	D(1)
			F(1)	G(3)

Для вариантов 5, 15, 25

A(1)				
B(1)		C(2)		
F(1)	E(1)	F(1)	G(1)	E(2)

Для вариантов 10, 20, 30

A(1)				
B(1)		C(1)	D(1)	E(3)
G(2)		F(2)		F(1)

Таблица 2.13

**Производственное расписание на изготовление изделия А
по вариантам**

Количество (по вариантам)	Недели										
	1	...	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	—	...	—	50	—	80	—	—	—	60	—
2	—	...	100	—	—	—	50	—	—	90	—
3	—	...	50	—	—	100	—	—	—	—	60
4	—	...	—	50	—	—	100	—	110	—	—
5	—	...	—	90	—	—	50	—	—	—	100
6	—	...	—	50	—	70	—	—	—	100	—
7	—	...	50	—	—	—	100	—	95	—	—
8	—	...	—	50	—	100	—	—	—	—	80
9	—	...	—	—	50	—	60	—	—	80	—
10	—	...	30	—	—	—	—	50	—	—	80
11	—	...	—	100	—	—	80	—	—	30	—
12	—	...	40	—	—	90	—	—	50	—	—
13	—	...	60	—	30	—	—	50	—	—	—
14	—	...	—	50	—	—	100	—	—	—	20
15	—	...	50	—	—	60	—	—	—	40	—
16	—	...	—	70	—	—	50	—	—	40	—
17	—	...	80	—	—	90	—	—	—	100	—
18	—	...	—	80	—	—	90	—	—	120	—
19	—	...	60	—	—	50	—	—	65	—	—
20	—	...	90	—	—	60	—	—	80	—	—
21	—	...	90	—	—	50	—	—	—	40	—
22	—	...	100	—	—	—	50	—	—	—	80
23	—	...	50	—	—	55	—	—	100	—	—
24	—	...	50	—	—	60	—	—	30	—	—
25	—	...	—	60	—	—	90	—	—	—	100
26	—	...	50	—	80	—	—	—	100	—	—
27	—	...	—	60	—	—	20	—	90	—	—
28	—	...	50	—	60	—	—	—	30	—	—
29	—	...	40	—	—	50	—	—	—	100	—
30	—	...	50	—	—	30	—	60	—	—	—

Таблица 2.14

**Время обработки и наличный запас для каждого элемента
по вариантам**

		Время обработки компонент / наличный запас									
Компонента / № варианта		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	—	2	—	1	—	2	—	2	—	1
B	1	10	1	0	1	0	1	0	1	2	2
C	1	30	2	20	1	10	2	20	1	20	1
D	1	20	1	0	2	20	1	50	1	40	1
E	2	100	1	100	1	50	1	60	3	50	1
F	1	10	2	10	1	0	1	10	1	50	1
G	2	20	1	0	2	0	2	10	1	50	1
Компонента / № варианта		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	2	—	3	—	1	—	2	—	1	—	3
B	1	10	1	0	2	0	1	0	1	20	1
C	2	50	2	30	2	30	1	0	1	40	2
D	1	0	1	0	2	50	2	0	1	0	1
E	1	50	1	50	1	0	2	10	1	0	0
F	2	100	2	0	3	50	2	0	1	30	1
G	1	0	1	0	1	0	1	50	1	0	20
Компонента / № варианта		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	1	—	2	—	1	—	3	—	2	—	1
B	1	20	1	20	2	0	1	10	1	10	3
C	1	20	2	0	1	0	2	10	3	0	0
D	1	20	1	0	2	50	2	50	1	0	10
E	1	0	2	10	1	20	1	0	1	60	1
F	1	30	1	10	2	30	1	50	3	10	2
G	1	10	2	0	1	10	2	40	1	1	20

Все расчеты необходимо свести в табл. 2.15.

Таблица 2.15

Табличное представление календарно-плановых расчетов

t_i	z_n	Эле- мент	Наименова- ние расчет- ных данных	Недели												
				1	...	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		A	Полная потребность (q_n)													
			Наличный запас (z_n)													
			Чистая потребность (q_n)													
			Опережение (t_i)													

2.2. Практические задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Определить, когда необходимо приступить к выполнению заказа, состоящего из 10 изделий, если длительность процесса изготовления каждого изделия $T_n = 40$ ч, а коэффициент параллельности процессов их изготовления равен 0,8.

Директивный срок сдачи заказа 10 октября.

Задача 2

Рассчитать оборотный задел между смежными операциями поточной линии, если такт работы линии 1 мин, период обслуживания поточной линии 240 мин, $t_{шт.1} = 2$ мин, $t_{шт.2} = 0,5$ мин.

Задача 3

Рассчитайте длительность производственного цикла при параллельно-последовательном способе изготовления партии деталей, если размер партии 200 шт.

Деталь обрабатывается на четырех операциях. Трудоемкость обработки детали приведена в табл. 2.16. Размер передаточной партии 50 шт.

Таблица 2.16

Характеристика трудоемкости детали

Параметр	Операция процесса				
	1	2	3	4	
$T_{шт}$ мин	3	2	5	4	
$T_{пз}$ мин	20	30	30		

Задача 4

Рассчитайте длительность цикла изготовления партии деталей в 200 шт. при параллельно-последовательном способе их обработки. Трудоемкость детали приведена в табл. 2.17. Передаточная партия равна 50 шт. деталей.

Таблица 2.17

Трудоемкость детали по технологическим операциям

Параметр	Технологические операции							
	1		2		3		4	
Категории затрат	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$
Трудоемкость, мин	30	4	40	5	20	2	30	3

Задача 5

Рассчитайте длительность цикла изготовления партии деталей в 200 штук при параллельном способе их обработке. Трудоемкость детали приведена в табл. 2.18.

Передаточная партия равна 40 шт. деталей.

Таблица 2.18

Трудоемкость детали по технологическим операциям

Параметр	Технологические операции							
	1		2		3		4	
Категории затрат	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт}}$
Трудоемкость, мин	30	4	40	5	20	2	30	3

Задача 6

Процесс сборки изделий в цехе организован в форме «стационарного потока».

Годовая программа выпуска равна 12000 изделий; трудоемкость работ на каждом стенде составляет в среднем 120 нормо-часов; состав каждой бригады 3 чел.; коэффициент выполнения норм рабочими составляет 1,10. Определить число сборочных стендов и периодичность перехода бригад сборщиков от одного стенда к другому.

Задача 7

Определить длительность производственного цикла изготовления комплекта из 30 деталей на производственном участке, если:

1) плановая трудоемкость комплекта деталей по операциям технологического маршрута составляет 120, 210, 420, 300, 480, 180 ч;

2) на производственном участке на соответствующих операциях процесса (техмаршрута) имеется определенное количество рабочих мест: 1, 2, 4, 3, 4, 2.

Задача 8**Задача на свойства объемно-календарного контура**

Определить опережения между комплектооперациями процесса изготовления комплекта из 20 деталей на производственном участке, если:

— плановая трудоемкость комплекта деталей по операциям технологического маршрута составляет 120, 260, 420, 300, 480, 180 ч;

— на производственном участке на соответствующих операциях техмаршрута (процесса) имеется определенное количество рабочих мест: 1, 2, 4, 3, 4, 2.

Задача 9

Универсальная и оптимальная очередность запуска деталей в производство.

Определите очередь запуска деталей в производство по критерию минимума длительности совокупного цикла обработки комплекта деталей. Исходные данные приведены в табл. 2.19.

Таблица 2.19

Пооперационная трудоемкость деталей комплекта

Деталь	Плановая трудоемкость деталей (ч)				Всего	
	По операциям					
	A	B	C	D		
1	2	3	4	5	6	
1	4	0	5	9	18	
2	8	5	10	2	25	
3	10	2	1	12	25	
4	0	4	8	5	17	
5	6	7	2	3	18	
6	1	2	10	8	21	

Задача 10

Определить длительность цикла детали, изготавляемой на поточной линии, если такт работы линии равен 2 мин, а оборотный ($Z_{об}$), технологический (Z_t), транспортный (Z_{tp}) и страховой ($Z_{стр}$) заделы деталей на поточной линии составили: $Z_{об} = 400$ дет., $Z_t = 60$ дет., $Z_{tp} = 60$ дет., $Z_{стр} = 80$ дет.

2.3. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА»

Задание на курсовой проект

1. Построить план-график работы механообрабатывающего участка по принципу непрерывной загрузки рабочих мест и при

минимуме совокупных затрат в логистической цепи, связанных с размером партий предметов труда в заготовительном, обрабатывающем и сборочном производственных подразделений промышленного предприятия.

2. Рассчитать оптимальный размер партии предметов труда в механообрабатывающем подразделении, обеспечивающий минимум совокупных затрат в логистической цепи с учетом следующих факторов:

- затрат подготовительно-заключительного времени (ПЗВ) на каждую операцию в механообрабатывающем подразделении, которые изменяются в зависимости от выбранного размера партий запуска деталей в обработку, причем чем меньше размер партии, тем больше затраты на ПЗВ (стоимость каждого часа ПЗВ можно оценить по формуле $S_{\text{пзв}} = T_{\text{пзв}} \times (0,4 + 3,6)$);

- затрат на содержание межцеховых заделов, возникающих на входе в механообрабатывающее подразделение из-за работы заготовительного и механообрабатывающего подразделений партиями предметов труда разного размера;

- затрат на содержание межцеховых заделов, возникающих на выходе из механообрабатывающего подразделения из-за работы механообрабатывающего и сборочного подразделений;

- затрат на незавершенное производство;

- затрат на содержание межцеховых заделов для обеспечения нормальной работы механообрабатывающего подразделения на входе;

- затрат на содержание межцеховых заделов для обеспечения нормальной работы механообрабатывающего подразделения на выходе.

3. В качестве исходных данных исполнителю для выполнения курсового проекта выдается месячная производственная программа механообрабатывающему участку, состоящая из трех комплектов деталей.

4. Выполнить расчет план-графика изготовления каждого комплекта деталей исходя из синхронизации продолжительности операции.

5. Выполнить расчет план-графика изготовления всех трех комплектов деталей, исходя из синхронизации продолжительности комплектоопераций и минимизации опережений между ними.

6. Построить месячную модель работы механообрабатывающего подразделения, иллюстрирующую возможности оптимизации производственного процесса при выполнении месячного производственного задания.

Варианты задания по курсовому проекту (месячные производственные программы)

Вариант № 1

Таблица 2.20

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 5

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{ин} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	9	18	8	19	19	2	75	
2	66	120	12	23	11	21	22	20	109	
3	132	150	12	9	17	22	30	32	122	
4	44	90	20	13	2	20	22	26	103	
5	88	150	12	2	6	24	7	25	76	
6	128	120	14	17	23	33	23	8	118	
7	22	90	18	29	2	9	14	10	82	
8	150	180	13	12	13	27	29	6	100	
9	172	180	16	5	4	30	21	27	103	
10	66	150	25	18	9	27	30	29	138	
11	88	90	16	26	13	21	25	15	116	
12	110	120	20	19	7	23	16	8	93	
13	132	180	3	6	27	8	10	31	85	
		190	197	142	284	268	239	1320		

Таблица 2.21

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 12

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{ин} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	13	40	44	13	40	21	171	
2	66	120	36	6	2	7	37	9	97	
3	132	150	18	38	10	17	16	43	142	
4	44	90	3	8	5	10	27	47	100	
5	88	150	39	11	10	20	36	41	157	
6	128	120	27	8	11	45	16	38	145	
7	22	90	26	14	31	48	10	11	140	
8	150	180	8	21	16	46	32	18	141	
9	172	180	7	10	8	40	48	20	133	
10	66	150	15	40	23	7	12	10	107	
11	88	90	10	18	6	8	16	32	90	
12	110	120	41	0	1	42	16	32	132	
13	132	180	34	19	43	17	12	27	152	
		277	233	210	320	318	349	1707		

Таблица 2.22

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 19

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	24	19	0	26	5	39	113	
2	66	120	0	23	2	46	0	13	84	
3	132	150	25	9	7	42	23	10	116	
4	44	90	15	6	20	41	47	38	167	
5	88	150	7	31	25	0	40	6	109	
6	128	120	11	8	14	46	2	35	116	
7	22	90	24	35	5	21	18	16	119	
8	150	180	5	17	15	36	28	6	107	
9	172	180	21	0	14	24	29	37	125	
10	66	150	32	34	8	42	41	8	165	
11	88	90	12	9	23	30	6	35	115	
12	110	120	0	11	37	29	47	22	146	
13	132	180	10	27	13	37	13	38	138	
		186	229	183	420	299	303	1620		

Вариант № 2

Таблица 2.23

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 6

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	11	14	0	27	13	24	89	
2	66	120	26	6	1	17	30	25	105	
3	132	150	0	18	10	19	30	15	92	
4	44	90	0	8	24	20	13	24	89	
5	88	150	26	11	6	30	22	31	126	
6	128	120	27	3	31	14	5	30	110	
7	22	90	8	16	1	6	17	30	78	
8	150	180	13	21	8	6	26	18	92	
9	172	180	5	12	3	14	32	31	97	
10	66	150	18	10	20	10	8	32	98	
11	88	90	8	28	22	31	19	17	125	
12	110	120	4	18	19	33	8	29	111	
13	132	180	8	26	26	27	7	26	120	
		154	191	171	254	230	332	1332		

Таблица 2.24

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 13

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	18	3	22	14	29	12	98	
2	66	120	8	13	13	3	42	20	99	
3	132	150	27	6	34	11	12	7	97	
4	44	90	0	39	35	29	13	35	151	
5	88	150	9	9	32	29	48	5	132	
6	128	120	4	14	13	21	7	45	104	
7	22	90	13	20	14	20	43	45	155	
8	150	180	38	6	31	12	45	45	177	
9	172	180	24	7	4	17	21	15	88	
10	66	150	28	17	28	13	12	12	110	
11	88	90	6	28	27	23	18	5	107	
12	110	120	9	38	26	5	49	20	147	
13	132	180	23	19	23	46	28	25	164	
		207	219	302	243	367	291	1629		

Таблица 2.25

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 20

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	26	0	20	3	8	26	83	
2	66	120	29	21	7	24	32	31	144	
3	132	150	0	18	7	3	14	15	57	
4	44	90	2	18	20	23	9	12	84	
5	88	150	15	8	11	3	21	12	70	
6	128	120	20	5	12	10	18	29	94	
7	22	90	13	23	8	19	29	19	111	
8	150	180	19	8	8	1	0	20	56	
9	172	180	0	12	18	8	4	31	73	
10	66	150	21	4	3	0	16	4	48	
11	88	90	13	19	13	15	31	27	118	
12	110	120	1	0	1	0	30	20	52	
13	132	180	24	19	16	30	29	28	146	
		183	155	144	139	241	274	1136		

Вариант № 3

Таблица 2.26

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 8

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{нз}$, мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	23	41	10	28	46	19	167	
2	66	120	20	14	3	12	28	43	120	
3	132	150	34	31	30	23	34	34	186	
4	44	90	23	20	22	36	32	10	143	
5	88	150	40	13	10	42	17	45	167	
6	128	120	22	8	14	35	17	48	144	
7	22	90	18	3	6	10	17	16	70	
8	150	180	8	28	41	21	33	13	144	
9	172	180	2	0	9	39	48	42	140	
10	66	150	21	17	19	22	12	22	113	
11	88	90	34	27	12	15	36	40	164	
12	110	120	22	5	13	16	15	11	82	
13	132	180	11	12	20	21	49	8	121	
		278	219	209	320	384	351	1761		

Таблица 2.27

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 15

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{нз}$, мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	24	26	16	5	27	24	122	
2	66	120	20	6	19	20	24	30	119	
3	132	150	7	22	1	16	26	9	81	
4	44	90	29	3	14	8	6	24	84	
5	88	150	6	6	19	12	6	19	68	
6	128	120	22	2	13	22	6	14	79	
7	22	90	2	19	10	8	27	27	93	
8	150	180	27	6	0	27	26	12	98	
9	172	180	17	10	5	4	30	24	90	
10	66	150	9	6	26	6	6	32	85	
11	88	90	4	3	12	11	9	19	58	
12	110	120	25	6	8	12	27	32	110	
13	132	180	25	26	23	18	24	17	133	
		217	141	166	169	244	283	1220		

Таблица 2.28

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 22

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	3	18	8	19	19	29	96	
2	66	120	8	23	7	21	22	20	101	
3	132	150	9	9	7	22	30	29	106	
4	44	90	12	13	2	20	31	26	104	
5	88	150	20	2	6	24	7	25	84	
6	128	120	12	17	23	33	23	8	116	
7	22	90	14	29	2	9	14	10	78	
8	150	180	18	12	13	27	29	6	105	
9	172	180	13	5	4	30	21	27	100	
10	66	150	16	18	9	27	32	29	131	
11	88	90	25	26	13	3	25	15	107	
12	110	120	16	19	7	23	16	8	89	
13	132	180	20	6	27	8	10	30	101	
		186	197	128	266	279	262	1318		

Вариант № 4

Таблица 2.29

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 9

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	1	21	25	23	32	32	134	
2	66	120	13	0	7	26	11	32	89	
3	132	150	15	28	5	2	31	23	104	
4	44	90	24	9	0	24	7	13	77	
5	88	150	26	12	7	28	28	30	131	
6	128	120	3	8	11	2	10	26	60	
7	22	90	19	18	28	13	4	10	92	
8	150	180	9	1	2	16	20	10	58	
9	172	180	26	12	17	9	23	30	117	
10	66	150	1	14	27	9	25	25	101	
11	88	90	4	10	4	10	15	30	73	
12	110	120	17	0	30	28	28	24	127	
13	132	180	7	18	18	13	8	21	85	
		165	151	181	203	242	306	1248		

Таблица 2.30

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 16

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{n1} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	25	6	19	31	14	32	127	
2	66	120	5	7	0	23	6	10	51	
3	132	150	2	12	27	32	13	26	112	
4	44	90	7	23	18	2	14	21	85	
5	88	150	12	2	6	19	13	31	83	
6	128	120	13	21	5	13	31	25	108	
7	22	90	7	13	13	1	23	18	75	
8	150	180	21	2	26	24	8	10	91	
9	172	180	21	16	29	8	19	7	100	
10	66	150	18	4	7	1	31	31	92	
11	88	90	2	24	4	18	32	18	98	
12	110	120	4	9	15	17	28	17	90	
13	132	180	9	21	20	30	22	29	131	
		146	160	189	219	254	275	1243		

Таблица 2.31

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 22

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{n1} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	20	5	11	32	30	21	119	
2	66	120	11	14	12	19	4	30	90	
3	132	150	6	12	30	3	16	19	86	
4	44	90	3	17	6	30	16	12	84	
5	88	150	11	8	3	19	12	30	83	
6	128	120	16	21	26	17	8	20	108	
7	22	90	11	29	9	20	18	31	118	
8	150	180	20	12	5	12	25	31	105	
9	172	180	25	9	23	25	19	17	118	
10	66	150	13	22	25	19	11	23	113	
11	88	90	19	13	0	22	13	12	79	
12	110	120	7	28	24	7	18	17	101	
13	132	180	18	12	13	19	11	33	106	
		180	202	187	244	201	296	1310		

Вариант № 5

Таблица 2.32

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 10

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	24	8	7	31	25	14	109	
2	66	120	17	22	5	18	16	7	85	
3	132	150	17	0	20	2	6	13	58	
4	44	90	4	32	5	16	22	16	95	
5	88	150	2	17	12	22	31	20	104	
6	128	120	12	29	10	32	5	25	113	
7	22	90	28	19	3	13	22	25	110	
8	150	180	17	19	19	17	26	7	105	
9	172	180	13	17	10	27	28	11	106	
10	66	150	21	9	29	3	31	13	106	
11	88	90	22	21	20	24	18	8	113	
12	110	120	10	7	11	9	18	21	76	
13	132	180	13	29	10	29	5	21	107	
		200	229	161	243	253	201	1287		

Таблица 2.33

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 17

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	6	6	25	24	27	12	100	
2	66	120	10	10	15	3	16	22	76	
3	132	150	23	17	18	11	16	20	105	
4	44	90	3	20	22	14	33	31	123	
5	88	150	13	6	21	18	27	6	91	
6	128	120	4	21	8	10	27	14	84	
7	22	90	20	13	9	12	27	28	109	
8	150	180	10	4	19	16	16	16	81	
9	172	180	23	12	11	3	32	29	110	
10	66	150	20	20	0	30	7	23	100	
11	88	90	11	19	5	8	26	27	96	
12	110	120	14	9	27	20	17	13	100	
13	132	180	3	1	24	22	21	29	100	
		160	158	204	191	292	270	1275		

Таблица 2.34

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 24

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин ²	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	6	8	27	10	26	30	107	
2	66	120	20	13	19	32	11	27	122	
3	132	150	6	22	6	18	32	20	104	
4	44	90	17	13	8	5	22	11	76	
5	88	150	21	0	10	11	18	28	88	
6	128	120	26	21	25	11	24	31	138	
7	22	90	0	5	3	15	10	10	43	
8	150	180	10	22	0	25	30	25	112	
9	172	180	0	1	23	20	12	22	78	
10	66	150	26	8	27	12	10	20	103	
11	88	90	12	24	15	4	27	11	93	
12	110	120	0	2	19	19	19	29	88	
13	132	180	14	23	4	0	27	31	99	
		158	162	186	182	268	295	1251		

Вариант № 6

Таблица 2.35

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 11

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин ²	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	7	0	16	19	27	32	101	
2	66	120	5	16	31	31	25	23	131	
3	132	150	1	6	8	13	31	28	87	
4	44	90	11	10	8	30	32	26	117	
5	88	150	8	29	30	6	26	26	125	
6	128	120	12	7	15	10	28	5	77	
7	22	90	27	2	7	23	31	31	121	
8	150	180	28	5	26	5	11	21	96	
9	172	180	12	22	18	32	13	32	129	
10	66	150	3	17	32	28	8	25	113	
11	88	90	27	10	16	19	14	25	111	
12	110	120	0	19	5	31	24	26	105	
13	132	180	23	g	28	13	20	32	125	
		164	152	240	260	290	332	1438		

Таблица 2.36

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 18

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	8	8	10	21	17	25	89	
2	66	120	4	20	14	4	13	14	69	
3	132	150	25	12	25	5	6	32	105	
4	44	90	16	23	2	28	12	21	102	
5	88	150	15	17	12	6	22	17	89	
6	128	120	25	25	4	30	28	6	118	
7	22	90	5	22	10	19	24	28	108	
8	150	180	8	16	27	22	24	19	116	
9	172	180	14	5	13	25	17	32	106	
10	66	150	21	23	14	23	26	31	138	
11	88	90	6	4	4	26	30	30	100	
12	110	120	24	11	14	22	16	9	96	
13	132	180	8	22	23	20	20	19	112	
		179	208	172	251	255	283	1348		

Таблица 2.37

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 25

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	6	6	25	24	27	12	100	
2	66	120	10	10	15	3	16	22	76	
3	132	150	23	17	18	11	16	20	105	
4	44	90	3	20	22	14	33	31	123	
5	88	150	13	6	21	18	27	6	91	
6	128	120	11	21	8	10	27	14	91	
7	22	90	20	13	9	12	27	28	109	
8	150	180	10	4	19	16	16	16	81	
9	172	180	23	15	29	3	32	30	132	
10	66	150	20	20	0	4	7	23	74	
11	88	90	11	19	5	8	26	27	96	
12	110	120	14	9	27	20	17	13	100	
13	132	180	3	1	24	22	21	29	100	
		167	161	222	165	292	271	1278		

Вариант № 7

Таблица 2.38

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 12

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин ³	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	13	40	44	13	40	21	171	
2	66	120	36	6	2	7	37	9	97	
3	132	150	18	38	10	17	16	43	142	
4	44	90	3	8	5	10	27	47	100	
5	88	150	39	11	10	20	36	41	157	
6	128	120	27	8	11	45	16	38	145	
7	22	90	26	14	31	48	10	11	140	
8	150	180	8	21	16	46	32	18	141	
9	172	180	7	10	8	40	48	20	133	
10	66	150	15	40	23	7	12	10	107	
11	88	90	10	18	6	8	16	32	90	
12	110	120	41	0	1	42	16	32	132	
13	132	180	34	19	43	17	12	27	152	
		277	233	210	320	318	349	1707		

Таблица 2.39

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 19

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин ³	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	24	19	0	26	5	39	113	
2	66	120	0	23	2	46	0	13	84	
3	132	150	25	9	7	42	23	10	116	
4	44	90	15	6	20	41	47	38	167	
5	88	150	7	31	25	0	40	6	109	
6	128	120	11	8	14	46	2	35	116	
7	22	90	24	35	5	21	18	16	119	
8	150	180	5	17	15	36	28	6	107	
9	172	180	21	0	14	24	29	37	125	
10	66	150	32	34	8	42	41	8	165	
11	88	90	12	9	23	30	6	35	115	
12	110	120	0	11	37	29	47	22	146	
13	132	180	10	27	13	37	13	38	138	
		186	229	183	420	299	303	1620		

Таблица 2.40

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 26

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	22	40	44	13	40	21	180	
2	66	120	36	6	2	7	37	9	97	
3	132	150	18	38	10	17	16	43	142	
4	44	90	3	8	5	10	27	33	86	
5	88	150	39	11	10	20	36	41	157	
6	128	120	27	8	11	4	16	38	104	
7	22	90	26	42	31	48	10	11	168	
8	150	180	8	21	16	46	32	18	141	
9	172	180	47	10	8	40	29	20	154	
10	66	150	15	40	23	7	12	10	107	
11	88	90	12	18	6	8	16	32	92	
12	110	120	41	0	1	4	24	32	102	
13	132	180	34	19	43	17	12	27	152	
		328	261	210	241	307	335	1682		

Вариант № 8

Таблица 2.41

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 13

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{us} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	18	3	22	14	29	12	98	
2	66	120	8	13	13	3	42	20	99	
3	132	150	27	6	34	11	12	7	97	
4	44	90	0	39	35	29	13	35	151	
5	88	150	9	9	32	29	48	5	132	
6	128	120	4	14	13	21	7	45	104	
7	22	90	13	20	14	20	43	45	155	
8	150	180	38	6	31	12	45	45	177	
9	172	180	24	7	4	17	21	15	88	
10	66	150	28	17	28	13	12	12	110	
11	88	90	6	28	27	23	18	5	107	
12	110	120	9	38	26	5	49	20	147	
13	132	180	23	19	23	46	28	25	164	
		207	219	302	243	367	291	1629		

Таблица 2.42

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 20

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{\text{из}}$, мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	26	0	20	3	8	26	83	
2	66	120	29	21	7	24	32	31	144	
3	132	150	0	18	7	3	14	15	57	
4	44	90	2	18	20	23	9	12	84	
5	88	150	15	8	11	3	21	12	70	
6	128	120	20	5	12	10	18	29	94	
7	22	90	13	23	8	19	29	19	111	
8	150	180	19	8	8	1	0	20	56	
9	172	180	0	12	18	8	4	31	73	
10	66	150	21	4	3	0	16	4	48	
11	88	90	13	19	13	15	31	27	118	
12	110	120	1	0	1	0	30	20	52	
13	132	180	24	19	16	30	29	28	146	
		183	155	144	139	241	274	1136		

Таблица 2.43

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 27

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{\text{из}}$, мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	20	5	11	32	30	21	119	
2	66	120	11	14	12	19	4	0	60	
3	132	150	6	12	30	3	16	19	86	
4	44	90	3	17	6	30	16	12	84	
5	88	150	11	8	3	19	12	30	83	
6	128	120	16	31	26	17	8	20	118	
7	22	90	31	29	9	20	18	1	108	
8	150	180	20	12	5	12	1	31	81	
9	172	180	25	30	23	25	19	17	139	
10	66	150	13	22	25	19	11	2	92	
11	88	90	19	13	0	22	13	12	79	
12	110	120	31	28	24	7	18	17	125	
13	132	180	18	12	13	19	11	33	106	
		224	233	187	244	177	215	1280		

Вариант № 9

Таблица 2.44

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 1

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	15	65	25	45	80	80	310	
2	66	120	10	15	45	35	65	0	170	
3	132	150	35	35	55	55	75	90	345	
4	44	90	0	40	35	30	90	60	255	
5	88	150	20	25	0	70	40	80	235	
6	128	120	35	0	20	0	60	65	180	
7	22	90	40	15	60	85	50	90	340	
8	150	180	15	60	35	65	70	0	245	
9	172	180	45	25	0	60	90	45	265	
10	66	150	25	35	45	75	60	35	275	
11	88	90	30	20	0	55	80	25	210	
12	110	120	25	0	25	75	30	65	220	
13	132	180	0	15	60	90	65	55	285	
		295	350	405	740	855	690	3335		

Таблица 2.45

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 8

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{нп} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	16	10	0	10	20	56		
2	66	120	10	60	60	75	70	50	325	
3	132	150	50	0	40	80	30	15	215	
4	44	90	0	35	20	0	70	60	185	
5	88	150	60	12	0	65	40	20	197	
6	128	120	10	80	25	0	0	60	175	
7	22	90	40	90	30	30	90	0	280	
8	150	180	25	15	40	60	35	50	225	
9	172	180	10	75	0	50	0	90	225	
10	66	150	35	40	80	0	40	60	255	
11	88	90	75	90	0	45	80	0	290	
12	110	120	0	85	30	80	0	10	205	
13	132	180	75	10	0	75	50	90	300	
		406	602	325	560	515	525	2933		

Таблица 2.46

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 15

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма Т _{изв} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех-маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	Общая стоимость детали
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	110	180	10	70	0	50	75	25	230	
2	66	120	45	35	45	0	40	0	165	
3	132	150	60	55	30	15	0	45	205	
4	44	90	25	40	60	0	40	0	165	
5	88	150	80	10	0	35	0	50	175	
6	128	120	20	0	40	0	25	90	175	
7	22	90	0	75	0	85	15	90	265	
8	150	180	35	0	45	50	40	40	210	
9	172	180	0	80	0	70	45	15	210	
10	66	150	30	0	90	0	60	90	270	
11	88	90	55	15	0	90	0	30	190	
12	110	120	50	20	10	0	10	0	90	
13	132	180	90	20	30	70	0	60	270	
		500	420	350	465	350	535	2620		

Методические указания к выполнению курсового проекта

В качестве исходных данных для иллюстрации расчетов по курсовому проекту примем месячную производственную программу механообрабатывающему участку, состоящую из трех комплектов деталей (табл. 2.47, табл. 2.48, табл. 2.49).

Таблица 2.47

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 14

№ детали	Размер партии (шт.)	Сумма Т _{изв} , мин	Трудоемкость операций по опер. тех. маршрута их обработки						Суммарная трудоемкость	
			1	2	3	4	5	6		
1	110	180	0	3	27	3	7	23	63	
2	66	120	5	0	27	7	3	13	55	
3	132	150	27	10	0	12	12	30	91	
4	44	90	25	23	17	0	27	7	99	
5	88	150	0	17	10	30	0	7	64	
6	128	120	7	0	10	30	20	0	67	
7	22	90	10	20	0	23	0	17	70	
8	150	180	13	23	0	0	10	20	66	
9	172	180	12	22	0	10	0	7	51	
10	66	150	25	0	15	13	8	0	61	
11	88	90	0	5	13	17	0	27	62	
12	110	120	23	0	30	0	20	10	83	
13	132	180	10	23	0	23	7	20	83	
		1800	157	146	149	168	114	181	915	

Таблица 2.48

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 19

№ де- тали	Размер партии (шт.)	Сумма $T_{из}$, мин	Трудоемкость операций по опер. тех. маршрута их обработки						Суммар- ная труд-сть
			1	2	3	4	5	6	
1	110	180	7	5	0	22	5	3	42
2	66	120	25	0	23	0	17	23	88
3	132	150	0	20	27	30	0	3	80
4	44	90	13	0	17	13	30	0	73
5	88	150	20	13	0	17	0	3	53
6	128	120	30	22	25	0	13	27	117
7	22	90	18	3	0	30	0	27	78
8	150	180	3	0	30	17	23	0	73
9	172	180	0	27	20	13	0	30	90
10	66	150	5	0	8	0	8	13	34
11	88	90	3	17	0	10	13	3	46
12	110	120	13	0	7	0	15	20	55
13	132	180	0	27	3	17	0	27	74
		1800	137	134	160	169	124	179	903

Таблица 2.49

Характеристика маршрутного комплекта деталей (МКД) № 24

№ де- тали	Размер партии (шт.)	Сумма $T_{из}$, мин	Трудоемкость операций по опер. тех. маршрута их обработки						Суммар- ная труд-сть
			1	2	3	4	5	6	
1	110	180	7	0	10	20	13	0	50
2	66	120	0	5	0	23	0	17	45
3	132	150	10	20	13	0	30	20	93
4	44	90	13	25	0	17	0	27	82
5	88	150	10	0	30	7	3	0	50
6	128	120	0	28	7	20	0	13	68
7	22	90	12	25	13	0	20	30	100
8	150	180	0	27	0	8	5	25	65
9	172	180	10	0	15	20	27	30	102
10	66	150	0	23	0	27	10	27	87
11	88	90	30	7	10	0	27	20	94
12	110	120	20	3	7	30	0	23	83
13	132	180	23	17	3	20	27	0	90
		1800	135	180	108	192	162	232	1009

1. План-график работы механообрабатывающего участка по принципу непрерывной загрузки рабочих мест при минимуме совокупных затрат в логистической цепи

Задание: построить план-график работы механообрабатывающего участка по принципу непрерывной загрузки рабочих мест и при минимуме совокупных затрат в логистической цепи, связан-

ных с размерами партий предметов труда в заготовительном, обрабатывающем и сборочном производственных подразделениях промышленного предприятия.

Организация одностороннего движения деталей внутри производственного участка обеспечивает возможность ведения процесса производства по план-графику (это устраняет возможность возникновения дефицита деталей собственного производства и блокирует движение узких и широких мест в производстве), резко упрощает оперативное планирование и управление производством предприятия.

В не поточном производстве, где потери производства от часа простоя рабочего места в десятки и сотни раз больше потерь производства от 1 ч пролеживания партии предметов труда, организация производственного процесса должна осуществляться по принципу непрерывной загрузки рабочих мест. Непрерывность загрузки рабочих мест — критерий оптимизации.

Единство непрерывности загрузки рабочих мест и изготовления предметов труда есть условие наиболее эффективного протекания производственного процесса.

При построении плана графика работы механообрабатывающего участка используем закон непрерывности. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Построить таблицу трудоемкости выполнения операций по каждой детали, входящей в комплект (см. табл. 2.50, 2.53, 2.56).

2. Построить календарные таблицы (см. табл. 2.51, 2.54, 2.57). В этих таблицах в строках расположены нарастающие суммы трудоемкости выполнения деталей по операциям. Каждое число таблицы равно сумме предыдущих элементов по строке и трудоемкости выполнения соответствующей детали на соответствующей операции (из предыдущей таблицы). Каждый элемент этой таблицы показывает сроки завершения выполнения операций по соответствующей детали.

3. Определить максимальные из сдвигов во времени между операциями МКД при последовательном их выполнении:

$$O_{\max} = \max(\sum \tau_{k,i} - \sum \tau_{k+1,i-1}),$$

где O_{k+1} — положительная разница между k-й и (k + 1)-й операциями МКД при их последовательном выполнении;

$\tau_{k,i}$ — трудоемкость выполнения i-ой детали на k-й операции;

i — номер запускаемой детали (i = 1, 2, 3, ..., 13).

Максимальный сдвиг между положительными разницами по операциям МКД.

4. Построить календарную таблицу с учетом календарной непрерывности загрузки рабочих мест. Каждый элемент этой таблицы равен сумме соответствующего элемента предыдущей таблицы и сдвига выполнения операции во времени (см. табл. 2.52, 2.55, 2.58).

При неравной длительности операций в производственном процессе имеется возможность организации непрерывной загрузки рабочих мест за счет пролеживания предметов труда. Критерием эффективности производственного процесса с непрерывной загрузкой рабочих мест является то, что время простоя рабочих мест равно 0.

В табл. 2.52, 2.55, 2.58 по диагоналям сумма положительных разниц сверху вниз обозначает время простоя рабочих мест, снизу вверх — время пролеживания предметов труда.

Таблица 2.50

Трудоемкость выполнения операции для МКД № 14

№ опе- рации	Детали												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	5	27	25	0	7	10	13	12	25	0	23	10
2	3	0	10	23	17	0	20	23	22	0	5	0	23
3	27	27	0	17	10	10	0	0	0	15	13	30	0
4	3	7	12	0	30	30	23	0	10	13	17	0	23
5	7	3	12	27	0	20	0	10	0	8	0	20	7
6	23	13	30	7	7	0	17	20	7	0	27	10	20

Таблица 2.51

Календарная таблица для МКД № 14

№ опе- рации	Детали													Сдвиг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	0	5	32	57	57	64	74	87	99	124	124	147	157	
2	3	3	13	36	53	53	73	96	118	118	123	123	146	44
3	27	54	54	71	81	91	91	91	91	106	119	149	149	71
4	3	10	22	22	52	82	105	105	115	128	145	145	168	130
5	7	10	22	49	49	69	69	79	79	87	87	107	114	191
6	23	36	66	73	80	80	97	117	124	124	151	161	181	198

Таблица 2.52

Календарная таблица с учетом непрерывности загрузки рабочих мест для МКД № 14

№ опе- рации	Детали												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	5	32	57	57	64	74	87	99	124	124	147	157
2	47	47	57	80	97	97	117	140	162	162	167	167	190
3	98	125	125	142	152	162	162	162	162	177	190	220	220
4	133	140	152	152	182	212	235	235	245	258	275	275	298
5	198	201	213	240	240	260	260	270	270	278	278	298	305
6	221	234	264	271	278	278	295	315	322	322	349	359	379

Время простоя рабочих мест равно 0.

Длительность цикла выполнения комплекта деталей равна 379 дней

Время пролеживания предметов труда составляет 1944 ч.

План-график работы механообрабатывающего участка по принципу непрерывной загрузки рабочих мест и при минимуме совокупных затрат в логистической цепи представлен на рис. 1.

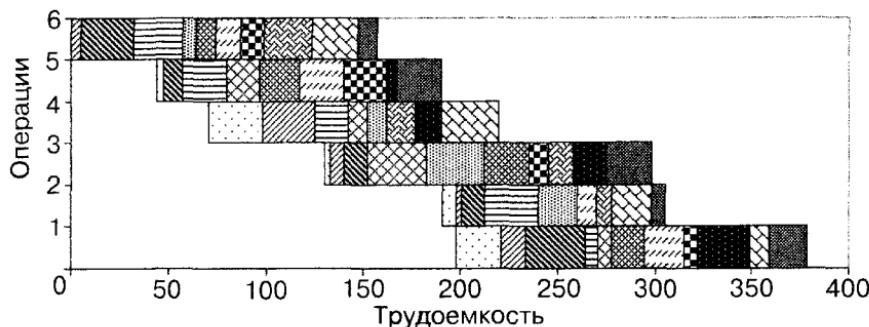


Рис. 2.1. План графика работы механообрабатывающего участка для МКД № 14

Таблица 2.53

Трудоемкость выполнения операции для МКД № 19

№ опе- рации	Детали												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7	25	0	13	20	30	18	3	0	5	3	13	0
2	5	0	20	0	13	22	3	0	27	0	17	0	27
3	0	23	27	17	0	25	0	30	20	8	0	7	3
4	22	0	30	13	17	0	30	17	13	0	10	0	17
5	5	17	0	30	0	13	0	23	0	8	13	15	0
6	3	23	3	0	3	27	27	0	30	13	3	20	27

Таблица 2.54

Календарная таблица для МКД № 19

№ опе- рации	Детали													Сдвиг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	7	32	32	45	65	95	113	116	116	121	124	137	137	
2	5	5	25	25	38	60	63	63	90	90	107	107	134	57
3	0	23	50	67	67	92	92	122	142	150	150	157	160	62
4	22	22	52	65	82	82	112	129	142	142	152	152	169	90
5	5	22	22	52	52	65	65	88	88	96	109	124	124	154
6	3	26	29	29	32	59	86	86	116	129	132	152	179	187

Таблица 2.55

Календарная таблица с учетом непрерывности загрузки рабочих мест для МКД № 19

№ опе- рации	Детали												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7	32	32	45	65	95	113	116	116	121	124	137	137
2	62	62	82	82	95	117	120	120	147	147	164	164	191
3	62	85	112	129	129	154	154	184	204	212	212	219	222
4	112	112	142	155	172	172	202	219	232	232	242	242	259
5	159	176	176	206	206	219	219	242	242	250	263	278	278
6	190	213	216	216	219	246	273	273	303	316	319	339	366

Время простоя рабочих мест равно 0.

Длительность цикла выполнения комплекта деталей равна 366 дней

Время пролеживания предметов труда составляет 1435 ч.

План-график работы механообрабатывающего участка по принципу непрерывной загрузки рабочих мест и при минимуме совокупных затрат в логистической цепи представлен на рис. 2.2.

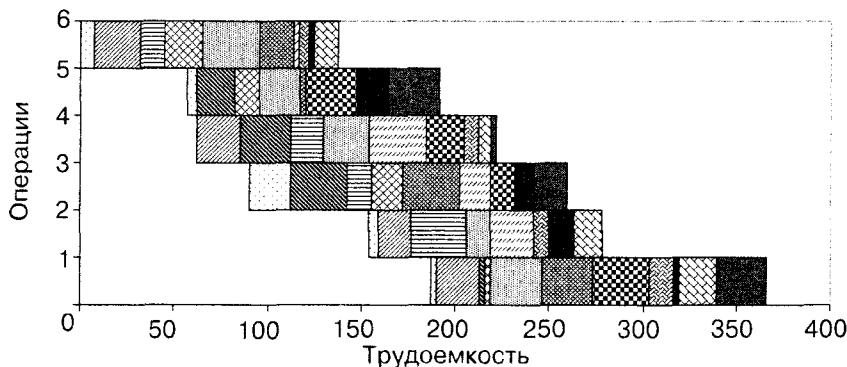


Рис. 2. План график работы механообрабатывающего участка для МКД № 19

Таблица 2.56

Трудоемкость выполнения операции для МКД № 24

№ опе- рации	Детали												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7	0	10	13	10	0	12	0	10	0	30	20	23
2	0	5	20	25	0	28	25	27	0	23	7	3	17
3	10	0	13	0	30	7	13	0	15	0	10	7	3
4	20	23	0	17	7	20	0	8	20	27	0	30	20
5	13	0	30	0	3	0	20	5	27	10	27	0	27
6	0	17	20	27	0	13	30	25	30	27	20	23	0

Таблица 2.57

Календарная таблица для МКД № 24

№ опе- рации	Детали													Сдвиг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	7	7	17	30	40	40	52	52	62	62	92	112	135	
2	0	5	25	50	50	78	103	130	130	153	160	163	180	12
3	10	10	23	23	53	60	73	73	88	88	98	105	108	87
4	20	43	43	60	67	87	87	95	115	142	142	172	192	97
5	13	13	43	43	46	46	66	71	98	108	135	135	162	154
6	0	17	37	64	64	77	107	132	162	189	209	232	232	180

Таблица 2.58

Календарная таблица с учетом непрерывности загрузки рабочих мест для МКД № 24

№ опе- рации	Детали													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	7	7	17	30	40	40	52	52	62	62	92	112	135	
2	12	17	37	62	62	90	115	142	142	165	172	175	192	
3	97	97	110	110	140	147	160	160	175	175	185	192	195	
4	117	140	140	157	164	184	184	192	212	239	239	269	289	
5	167	167	197	197	200	200	220	225	252	262	289	289	316	
6	180	197	217	244	244	257	287	312	342	369	389	412	412	

Время простоя рабочих мест равно 0.

Длительность цикла выполнения комплекта деталей равна 412 дней

Время пролеживания предметов труда составляет 2150 ч.

План-график работы механообрабатывающего участка по принципу непрерывной загрузки рабочих мест и при минимуме совокупных затрат в логистической цепи представлен на рис. 2.3.

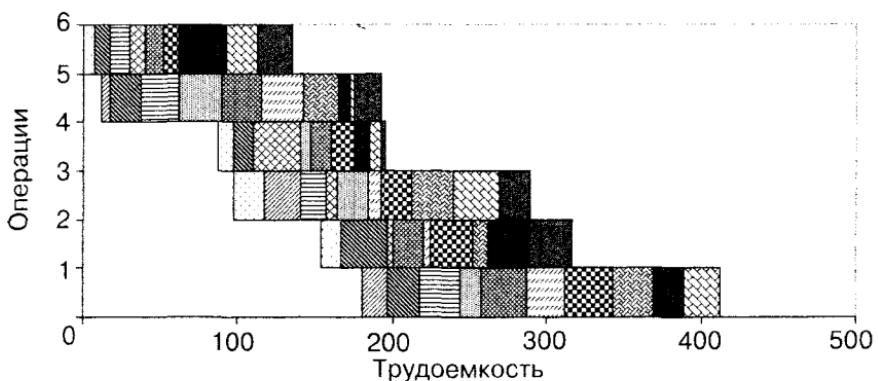


Рис. 3. План графика работы механообрабатывающего участка для МКД № 24

2. Расчет оптимального размера партии предметов труда в механообрабатывающем подразделении, обеспечивающий минимум совокупных затрат в логистической цепи

Для расчета оптимального экономически целесообразного размера партии используется расчетно-аналитический метод. Согласно этому методу, все затраты по изготовлению партии деталей можно разделить на 2 категории. Первая категория затрат остается постоянной при любом размере партии, а в пересчете на одну деталь снижается по мере увеличения размера партии. К этой категории относятся затраты, связанные с запуском партии деталей в производство, в том числе затраты на переналадку оборудования, оформлению документации, планированию и учету производства, затраты на подготовительно-заключительные действия по каждой операции. Вторая категория затрат — это затраты на содержание и увеличение незавершенного производства.

Поэтому особое внимание следует уделить расчету экономически целесообразного оптимального размера партии, минимизирующего удельную величину затрат и потерь.

М — условная продолжительность месяца (в среднем 22 дня). Размер партии в днях потребности будет следующим:

М/22 — запуск деталей в производство происходит каждый день месяца, т. е. 22 раза;

М/11 — 11 запусков деталей в производство в месяц;

М/7 — 7 запусков деталей в производство в месяц;

М/4 — 4 запуска деталей в производство в месяц;

М/3 — 3 запуска деталей в производство в месяц;

М/2 — 2 запуска деталей в производство в месяц;

М/1 — запуск деталей в производство осуществляется 1 раз в месяц.

2.1. Расчет затрат подготовительно-заключительного времени (ПЗВ) на каждую операцию в механообрабатывающем подразделении

Расчет периодичности запуска деталей в производство осуществляется путем деления размера партии на количество запусков.

Суммы подготовительно-заключительного времени в исходных данных, равные по каждому комплекту представлены в минутах. Для того, чтобы перевести их в часы, необходимо $\Sigma T_{\text{пп}} = 1800$ мин поделить на 60 мин. Таким образом, если в производство запускаются все детали сразу, затраты подготовительно-заключительного времени составят 30 часов. Если же детали запускаются в производство 2 раза в месяц, то затраты составят уже 60 ч, 3 раза — 90 ч и т. п.

Для оценки одного часа подготовительно-заключительного времени, примем среднюю заработную плату рабочего равной 16 руб./ч.

Отчисления в государственные внебюджетные фонды от фонда заработной платы составят соответственно:

Пенсионный фонд — 28%	}	40% заработной платы
Фонд обязательного медицинского страхования — 3,6%		
Фонд социального страхования — 5,4%		
Фонд занятости — 1,5%		

Накладные расходы составляют 3,6 фонда заработной платы. Таким образом, 1 ч подготовительно-заключительного времени составит 5 заработных плат рабочего $16 \text{ руб./ч} \times 5 = 80 \text{ руб./ч}$.

В итоговой строке табл. 2.59 произведен расчет затрат на подготовительно-заключительное время путем умножения времени на ПЗВ (в часах) на стоимость 1 ч ПЗВ по каждому размеру партии.

Таблица 2.59

расчет затрат на подготовительно-заключительное время

Сумма времени на ПЗВ, мин	Периодичность запуска						
	M/1	M/2	M/3	M/4	M/7	M/11	M/22
180	110	55	37	28	16	10	5
120	66	33	22	17	9	6	3
150	132	66	44	33	19	12	6
90	44	22	15	11	6	4	2
150	88	44	29	22	13	8	4
120	128	64	43	32	18	12	6
90	22	11	7	6	3	2	1
180	150	75	50	38	21	14	7
180	172	86	57	43	25	16	8
150	66	33	22	17	9	6	3
90	88	44	29	22	13	8	4
120	110	55	37	28	16	10	5
180	132	66	44	33	19	12	6
$1800/60 = 30$	30	60	90	120	210	330	660
Затраты на ПЗВ, руб.	2400	4800	7200	9600	16800	26400	52800

2.2. Затраты на содержание межцеховых заделов, возникающих на входе

Для расчета затрат на содержание межцеховых заделов, возникающих на входе в механообрабатывающее подразделение из-за работы заготовительного и механообрабатывающего подразделений партиями предметов труда разного размера, необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1. Рассчитать трудоемкость изготовления партии деталей однодневной потребности сборки для каждого комплекта. Для этого трудоемкость одного наименования детали делят на 22 порции.

2. Рассчитать по каждому комплекту суммарную трудоемкость по каждой детали, однодневной партии сборки. Для этого суммируются по строке все трудоемкости, полученные в п. 1 (см. табл. 2.60, 2.61, 2.62).

3. Определить однодневную потребность сборки в стоимостном выражении. Стоимость однодневной потребности сборки связана со стоимостью заработной платы рабочего и превышает ее в 10 раз. Средняя заработная плата рабочего, взятая за базу, составляет 16 руб./ч.

Заработная плата по комплекту № 14 = $42,864 \times 16 = 685,818$ руб.

Заработная плата по комплекту № 19 = $42,455 \times 16 = 679,273$ руб.

Заработная плата по комплекту № 24 = $47,182 \times 16 = 754,909$ руб.

Стоимость материалов на однодневную потребность сборки составляет:

— по комплекту № 14 = $42,864 \times 16 \times 10 = 6858,18$ руб.

— по комплекту № 19 = $42,455 \times 16 \times 10 = 6792,73$ руб.

— по комплекту № 24 = $47,182 \times 16 \times 10 = 7549,09$ руб.

4. Определить размер партии подающего цеха, для этого 22 следует поделить на количество запусков (см. табл. 2.63, 2.64, 2.65).

5. Определить размеры партий подающего и потребляющего цехов. Размер партии подающего цеха в 2 раза больше партии потребляющего цеха (см. табл. 2.63, 2.64, 2.65).

6. Определить размер запаса в днях. Размер запаса определяется через формирование межцеховых заделов при работе смежных цехов партиями разной периодичности.

Построим график.

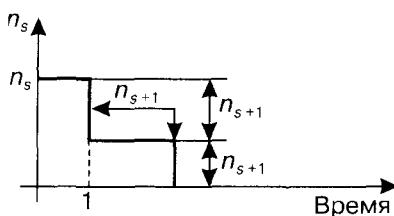
Если s — стадии производства, то:

1) $n_s \geq n_{s+1}$ — размер партии подающего цеха больше или равен размеру партии потребляющего цеха;

2) частное от деления n_s на n_{s+1} должно быть целым числом (2);

3) все размеры партий в производстве должны быть кратны дневной потребности в сборке.

Принимая сдвиг начала потребления равным 1 (1), получаем графики:



Площадь полученной фигуры будет равна $(n_s + n_{s+1} \times n_{s+1})$.
Величина среднего запаса будет равна $(n_s + n_{s+1} \times n_{s+1}) / n_s$.

Таким образом, величина запаса будет равна:

- для M/22: запас = $3/2 = 1,5$ дней;
- для M/11: запас = $(2 \times 2 + 4)/4 = 2$;
- для M/7: запас = $(3,14 \times 3,14 + 6,28)/6,28 = 2,57$;
- для M/4: запас = $(5,5 \times 5,5 + 11)/11 = 3,75$;
- для M/3: запас = $(7,33 \times 7,33 + 14,66)/14,66 = 4,66$;
- для M/2: запас = $(11 \times 11 + 22)/22 = 6,5$;
- для M/1: запас = $(22 \times 22 + 44)/44 = 12$.

7. Рассчитаем стоимость содержания однодневного запаса. Стоимость хранения составляет 5% от стоимости материалов. Ставка рефинансирования составляет 28%. Таким образом, 1 руб. однодневного запаса стоит $5\% + 28\% = 33\%$. Следовательно, стоимость однодневного содержания запасов составит:

- по комплекту № 1 = $6858,18 \times 0,33 = 2263,2$ руб.
- по комплекту № 2 = $6792,72 \times 0,33 = 2241,6$ руб.
- по комплекту № 3 = $7549,09 \times 0,33 = 2491,2$ руб.

8. Определить затраты на содержание запасов на входе, умножая стоимость содержания однодневного запаса на размер запаса в днях.

Эта последовательность действий выполняется для каждого комплекта деталей отдельно. В результате получатся следующие таблицы (табл. 2.63, 2.64, 2.65).

9. Сложить стоимость запаса на входе по всем трем комплектам по размерам партии. Эти данные представлены в табл. 2.66.

Таблица 2.60

Определение трудоемкости изготовления деталей однодневной сборки (МКД № 14)

№ детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{in} , мин	Размер партии							Суммарная трудоемкость	T_{in} , ч	Одн. потребность сборки
			M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1			
1	110	180								63	3	3,000
2	66	120								55	2	2,591
3	132	150								90	2,5	4,205
4	44	90								98	1,5	4,523
5	88	150								63	2,5	2,977
6	128	120								67	2	3,136
7	22	90								70	1,5	3,250
8	150	180								67	3	3,182
9	172	180								50	3	2,409
10	66	150								62	2,5	2,932
11	88	90								62	1,5	2,886
12	110	120								83	2	3,864
13	132	180								83	3	3,909
		1800								913	30	42,864

Таблица 2.6.1

Определение трудоемкости изготовления деталей однодневной сборки (МКД № 19)

№ детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{из}$, мин	Размер партии							Суммарная трудоемкость	$T_{из}$, ч	Одн. потребность сборки
			M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1			
1	110	180								42	3	2,045
2	66	120								88	2	4,091
3	132	150								80	2,5	3,75
4	44	90								73	1,5	3,386
5	88	150								53	2,5	2,523
6	128	120								117	2	5,409
7	22	90								78	1,5	3,614
8	150	180								73	3	3,455
9	172	180								90	3	4,227
10	66	150								35	2,5	1,705
11	88	90								47	1,5	2,205
12	110	120								55	2	2,591
13	132	180								73	3	3,455
		1800								904	30	42,455

Таблица 2.6.2

Определение трудоемкости изготовления деталей однодневной сборки (МКД № 24)

№ детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{из}$, мин	Размер партии							Суммарная трудоемкость	$T_{из}$, ч	Одн. потребность сборки
			M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1			
1	110	180								50	3	2,409
2	66	120								45	2	2,136
3	132	150								93	2,5	4,341
4	44	90								82	1,5	3,795
5	88	150								50	2,5	2,386
6	128	120								68	2	3,182
7	22	90								100	1,5	4,614
8	150	180								65	3	3,091
9	172	180								102	3	4,773
10	66	150								87	2,5	4,068
11	88	90								93	1,5	4,295
12	110	120								83	2	3,864
13	132	180								90	3	4,227
		1800								1008	30	47,182

Таблица 2.63

**Расчет затрат на содержание межцеховых заделов
на входе (комплект № 14)**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Партия потребляющего цеха	1	2	314	55	73	11	22
Партия подающего цеха	2	4	6 28	11	14 6	22	44
Запас, дн.	15	2	257	375	465	65	12
Стоимость запаса, руб.	3395	4526	5816	8487	10524	14711	27158

Таблица 2.64

**Расчет затрат на содержание межцеховых заделов на входе
(комплект № 19)**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Партия потребляющего цеха	1	2	314	55	73	11	22
Партия подающего цеха	2	4	6 28	11	14 6	22	44
Запас, дн.	15	2	257	375	465	65	12
Стоимость запаса, руб.	3362	4483	5761	8406	10423	14570	26899

Таблица 2.65

**Расчет затрат на содержание межцеховых заделов на входе
(комплект № 24)**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Партия потребляющего цеха	1	2	314	55	73	11	22
Партия подающего цеха	2	4	6 28	11	14 6	22	44
Запас, дн.	15	2	257	375	465	65	12
Стоимость запаса, руб.	3736 8	4982	6402	9342	11584	16193	29894

Таблица 2.66

**Суммарные затраты на содержание межцеховых заделов,
возникающих на входе по трем комплектам**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Стоимость затрат на содержание межцеховых за- делов на входе, руб.	10494,0	13992,0	17979,7	26235,0	32531,4	45474,0	83952,0

**2.3. Затраты на содержание межцеховых заделов, возникаю-
щих на выходе**

Для расчета затрат на содержание межцеховых заделов, возни-
кающих на выходе из механообрабатывающего подразделения из-

за работы механообрабатывающего и сборочного подразделений партиями предметов труда разного размера, необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1. Выполнить действия, представленные в п. 1—3 параграфа 2.2 для каждого комплекта деталей.

2. Определить размер партии подающего цеха, для этого 22 следует поделить на количество запусков (см. табл. 2.67, 2.68, 2.69).

3. Определить размер партии потребляющего цеха, принимая во внимание то, что размер партии подающего цеха в 2 раза больше партии потребляющего цеха (см. табл. 2.67, 2.68, 2.69).

4. Определить размер запаса в днях. Размер запаса определяется путем формирования межцеховых заделов (при работе смежных цехов при выполнении работ различной продолжительности), так же как мы определяли и для затрат, возникающих на входе.

Таким образом, величина запаса будет равна:

- для M/22: запас = $(0,5 \times 0,5 + 1) = 1,25$;
- для M/11: запас = $(1 + 2)/2 = 1,5$;
- для M/7: запас = $(1,75 \times 1,75 + 3,14)/3,14 = 1,78$;
- для M/4: запас = $(2,75 \times 2,75 + 5,5)/5,5 = 2,37$;
- для M/3: запас = $(3,56 \times 3,56 + 7,17)/7,13 = 2,78$;
- для M/2: запас = $(5,5 \times 5,5 + 11)/11 = 3,75$;
- для M/1: запас = $(11 \times 11 + 22)/22 = 6,5$.

5. Определить стоимость содержания однодневного запаса. На выходе стоимость запасов зависит не только от стоимости материалов, но и от накладных расходов и заработной платы, что в 1,5 раза превышает затраты на входе. Расчет затрат на содержание межцеховых заделов на выходе из механообрабатывающего подразделения представлен в табл. 2.67, 2.68 и 2.69.

6. Сложить стоимость запаса на выходе по всем трем комплектам по размерам партии. Эти данные представлены в табл. 2.70.

Таблица 2.67

**Расчет затрат на содержание межцеховых заделов
на выходе (комплект № 14)**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Партия цеха	1	2	3,14	5,5	7,3	11	22
Партия потребляющего цеха	0,5	1	1,57	2,75	3,65	5,5	11
Запас, дн.	1,25	1,5	1,79	2,38	2,83	3,75	6,5
Стоимость запаса, руб.	4244	5092	6060	8063	9590	12731	22066

Таблица 2.68

**Расчет затрат на содержание межцеховых заделов на выходе
(комплект № 19)**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Партия подающего цеха	1	2	3,14	5,5	7,3	11	22
Партия потребляющего цеха	0,5	1	1,57	2,75	3,65	5,5	11
Запас, дн.	1,25	1,5	1,79	2,38	2,83	3,75	6,5
Стоимость запаса, руб.	4203	5044	6002	7986	9499	12609	21856

Таблица 2.69

**Расчет затрат на содержание межцеховых заделов на выходе
(комплект № 24)**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Партия подающего цеха	1	2	3,14	5,5	7,3	11	22
Партия потребляющего цеха	0,5	1	1,57	2,75	3,65	5,5	11
Запас, дн.	1,25	1,5	1,79	2,38	2,83	3,75	6,5
Стоимость запаса, руб.	4671	5605	6670	8875	10556	14013	24289

Таблица 2.70

**Суммарные затраты на содержание межцеховых заделов,
возникающих на входе по трем комплектам**

	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Стоимость затрат на содержание межцеховых заде- лов на выходе, руб.	13117,5	15741,0	18731,8	24923,3	29645,6	39352,5	8211,0

2.4. Затраты на незавершенное производство

Для расчета затрат на содержание незавершенного производства необходимо выполнять следующие три группы операций:

1. Определить количество рабочих мест, необходимых для выполнения всех комплектов деталей.
2. Определить длительность цикла выполнения операций при производстве базового комплекта деталей.
3. Определить стоимость незавершенного производства и построить график затрат на содержание незавершенного производства.

1. Определение количества рабочих мест, участвующих в обработке деталей комплекта

Расчет количества рабочих мест проведем в табл. 2.72.

Средняя трудоемкость изготовления комплекта деталей определяется как частное от деления суммарной трудоемкости изготовления трех комплектов на 3 (3 комплекта).

Средняя трудоемкость выполнения детали комплекта определяется как частное от деления средней трудоемкости изготовления комплекта деталей на 13 (13 деталей).

Средняя трудоемкость выполнения подготовительно-заключительных работ равна $30/78 = 0,385$. Здесь, 30 — это время на подготовительно-заключительные работы ($1800 \text{ мин} = 30 \text{ ч}$), а 78 — это количество операций (количество операций равно произведению количества операций для изготовления одной детали на количество деталей, т. е. $78 = 6 \times 13$). Средняя трудоемкость выполнения подготовительно-заключительных работ будет одинакова, независимо от размера партии.

Средняя трудоемкость изготовления партии деталей одного наименования определяется как частное от деления средней трудоемкости выполнения детали комплекта на количество запусков.

Для расчета количества рабочих мест необходимо применить закон синхронизации. Суть этого закона состоит в выравнивании календарных продолжительностей смежных технологических операций. При любой организации производства неравные продолжительности технологических операций выравниваются до некоторого календарного предела либо за счет пролеживания деталей, либо за счет простое рабочих мест, либо за счет и того, и другого одновременно. Неуправляемая синхронизация приводит к многократному превышению рационального уровня незавершенного производства и большим потерям рабочего времени рабочих и оборудования.

Суммарные трудоемкости всех трех комплектов приведены в табл. 2.71.

Для определения количества рабочих мест, необходимых для обработки деталей комплекта, нужно рассчитать:

— отдачу одного рабочего за месяц. Работая 22 дня по 8 ч в день, отдача рабочего будет равна $22 \times 8 = 176$.

— количество рабочих мест исходя из условий закона синхронизации: при условии, что суммарная трудоемкость изготовления трех комплектов деталей равна 2827, по закону синхронизации количество рабочих мест будет равно $2827/176 = 16$ шт.

— реальное количество рабочих мест по каждой выполняемой операции определяем путем подбора. Приняв за базу наименьшую трудоемкость выполнения партии деталей одного наименования с учетом времени, затрачиваемого на подготовительно-заключительные работы, производим расчет количества рабочих мест, соблюдая следующие условия.

1. За критерий отбора принимает наименьшее отклонение от базового значения.

2. Суммарное количество рассчитанных рабочих мест должно быть близко к количеству рабочих мест, рассчитанных согласно закону синхронизации.

2. Определение длительности цикла выполнения операций при производстве базового комплекта деталей

Если на каждой операции процесса изготовления маршрутного комплекта деталей (т. е. на комплектооперации) используется одно или большее количество мест, то длительность его производственного цикла можно определить по формуле:

$$T_{MKD} = n \sum_{j=1}^m t_j - \sum_{j=1}^{m-1} (n - c_j) \times t_{kopj} + T_{nz},$$

где n — количество наименований деталей, подлежащих изготовлению на участке в определенном плановом периоде и составляющих один комплект;

t_j — средний интервал времени, через который осуществляется передача партии деталей одного наименования на следующую комплектооперацию после завершения их обработки на j -ой комплектооперации;

m — количество операций;

j — порядковый номер комплектооперации или операции типового технологического маршрута, по которому детали рассматриваемого комплекта проходят обработку;

c_j — количество рабочих мест, участвующих в обработке деталей комплекта на меньшей j -й комплектооперации;

t_{kopj} — меньший из двух средних интервалов времени, через которые осуществляется передача деталей комплекта со смежных j -й или $(j+1)$ -й комплектооперации;

T_{nz} — время на подготовительно-заключительные работы.

Здесь цикл изготовления комплекта деталей определяется с учетом условий организации производственного процесса: количества номенклатурных позиций в плане (n), количества рабочих мест, используемых на каждой операции процесса (c_j), средней продолжительности выполнения одной технологической операции над деталями комплекта на каждой j -ой комплектооперации. Этой формулой определяется связь между количеством номенклатурных позиций в плане, плановым сроком выполнения работ и нормативным размером партии деталей.

Расчет данных для определения длительности цикла представлен в табл. 2.70. За базовый возьмем комплект № 14.

Средняя трудоемкость изготовления детали комплекта определяется путем деления общей трудоемкости изготовления комплекта на количество деталей в комплекте (в данном случае — 13 деталей).

Расчет количества рабочих мест здесь уже не рассчитывается и берется из табл. 2.23 в соответствии с размером партии.

Средний интервал времени, через который осуществляется передача партии деталей одного наименования на следующую комплектооперацию после завершения их обработки на j -ой комплектооперации, рассчитывается по формуле

$$\bar{t}_j = \frac{\bar{t}_j + \bar{t}_{n_3}}{c_j}$$

где \bar{t}_j — средняя трудоемкость изготовления партии деталей одного наименования в отдельности;

\bar{t}_{n_3} — средняя трудоемкость выполнения ПЗР;

c_j — количество рабочих мест, необходимых для выполнения операций (из табл. 2.72).

Таблица 2.71

**Суммарные трудоемкости изготовления деталей
по 3-м комплектам**

№ наименования детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{\text{ин}}$, мин	Трудоемкость операций по операциям тех. маршрута их обработки, ч						Суммарная трудоемкость
			1	2	3	4	5	6	
1	110	180	13	8	37	45	25	27	155
2	66	120	30	5	50	30	20	53	188
3	132	150	37	50	40	42	42	53	263
4	44	90	51	48	33	30	57	33	253
5	88	150	30	30	40	53	3	10	167
6	128	120	37	50	42	50	33	40	252
7	22	90	40	48	13	53	20	73	248
8	150	180	17	50	30	25	38	45	205
9	172	180	22	48	35	43	27	67	242
10	66	150	30	23	23	40	27	40	183
11	88	90	33	28	23	27	40	50	202
12	110	120	57	3	43	30	35	53	222
13	132	180	33	67	7	60	33	47	247
Итоговая трудоемкость по операциям		430	460	417	529	400	592	2827	

Таблица 2.72

Расчет количества рабочих мест

Показатель	Значение показателя по операциям						Суммарное значение показателя
	1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость изготовления 3-х МКД	430	460	417	529	400	592	2827
Ср. трудоемкость выполнения комплекта деталей	143,222	153,333	138,889	176,333	133,333	197,222	
Ср. трудоемкость изготовления детали в комплекте	11,0171	11,7949	10,6838	13,5641	10,2564	15,1709	
Для М/22							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	0,50078	0,53613	0,48563	0,61655	0,4662	0,68959	
T_{ns} (30 ч на комплект)	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	
$t_{cp} + t_{ns}$	0,88578	0,92113	0,87063	1,00155	0,8512	1,07459	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19
Для М/11							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	1,00155	1,07226	0,97125	1,2331	0,9324	1,37918	
$t_{cp} + t_{ns}$	1,38655	1,45726	1,35625	1,6181	1,3174	1,76418	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19
Для М/7							

Продолжение табл. 2.72

1	2	3	4	5	6	7	8
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	1,57387	1,68498	1,52625	1,93773	1,4652	2,16728	
$t_{cp} + t_{nz}$	1,95887	2,06998	1,91125	2,32273	1,8502	2,55228	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19
Для M/4							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	2,75427	2,94872	2,67094	3,39103	2,5641	3,79274	
$t_{cp} + t_{nz}$	3,13927	3,33372	3,05594	3,777603	2,9491	4,17774	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19
Для M/3							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	3,67236	3,93162	3,56125	4,52137	3,4188	5,05698	
$t_{cp} + t_{nz}$	4,05736	4,31662	3,94625	4,90637	3,8038	5,44198	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19
Для M/2							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	5,50855	5,89744	5,34188	6,78205	5,12821	7,58547	
$t_{cp} + t_{nz}$	5,89355	6,28244	5,72688	7,16705	5,51321	7,97047	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19

Окончание табл. 2.72

1	2	3	4	5	6	7	8
Для М/1							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	11,0171	11,7949	10,6838	13,5641	10,2564	15,1709	
$t_{cp} + t_{nz}$	11,4021	12,1799	11,0688	13,9491	10,6414	15,5559	
Назначение рабочих мест	1	1	1	1	1	1	
Синхронизация (1 принимаем за 3)	3	3	3	3	3	4	19

3. Определение стоимости незавершенного производства

Во-первых, определим стоимость незавершенного производства за 1 день. Эта величина будет равна средней величине из затрат на содержание однодневного запаса на входе и на выходе. Для базового комплекта стоимость незавершенного производства за 1 день составит $((2263,2+3394,8)/2 = 2829$ руб.).

Стоимость незавершенного производства определяется как произведение длительности цикла изготовления деталей на стоимость однодневного запаса незавершенного производства (см. табл. 2.74).

Таблица 2.73

Расчет параметров длительности цикла для базового комплекта № 14

№ наименование детали	Размер партии, шт.	Сумма T_w , мин	Трудоемкость операций по операциям тех маршрута их обработки, ч						Суммарная трудоемкость
			1	2	3	4	5	6	
1	110	180	2	0	3	27	3	7	23
2	66	120	5	0	27	7	3	13	55
3	132	150	27	10	0	12	12	30	90
4	44	90	25	23	17	0	27	7	98
5	88	150	0	17	10	30		7	63
6	128	120	7	0	10	30	20	0	67
7	22	90	10	20	0	23	0	17	70
8	150	180	13	23	0	0	10	20	67
9	172	180	12	22	0	10	0	7	50
10	66	150	25	0	15	13	8	0	62

Продолжение табл. 2.73

	1	2	3	4	5	6	7	8
11	88	90	0	5	13	17	0	27
12	110	120	23	0	30	0	20	10
13	132	180	10	23	0	23	7	20
Итоговая трудоемкость по операциям		156	147	148	169	113	180	914
Ср. трудоемкость изготавления детали в комплекте	12,0256	11,2821	11,4103	13	8,71795	13,8462		
Ср. трудоемкость выполнения ПЗР	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385		
Для М/22	$T_u = 14,471$							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	0,54662	0,51282	0,51865	0,59091	0,39627	0,62937		
$t_{cp} + t_{ns}$	0,93162	0,89782	0,90365	0,97591	0,78127	1,01437		
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4		19
Ср. интервал времени	0,46581	0,44891	0,45182	0,48795	0,39064	0,50719	2,752319	
Ср. t (короткое)	0,44891	0,44891	0,45182	0,39064	0,39064			
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10			
$(n - C_j) \times$ \times Ср t коротк.	4,4891	4,4891	4,51824	3,90635	3,90635			21,30915
Для М/11	$T_u = 23,662$							
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	1,09324	1,02564	1,0373	1,18182	0,79254	1,25874		
$t_{cp} + t_{ns}$	1,47824	1,41064	1,4223	1,56682	1,17754	1,64374		
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4		19
Ср. интервал времени	0,73912	0,70532	0,71115	0,78341	0,58877	0,82187	4,349639	
Ср. t (короткое)	0,70532	0,70532	0,71115	0,58877	0,58877			
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10			
$(n - C_j) \times$ \times Ср t коротк.	7,05321	7,05321	7,11148	5,8877	5,8877			32,9933
Для М/7	$T_u = 33,9303$							

Продолжение табл. 2.73

1	2	3	4	5	6	7	8
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	1,71795	1,61172	1,63004	1,85714	1,24542	1,97802	
$t_{cp} + t_{ns}$	2,10295	1,99672	2,01504	2,24214	1,63042	2,36302	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	1,05147	0,99836	1,00752	1,12107	0,81521	1,18151	6,175147
Ср. t (короткое)	0,99836	0,99836	1,00752	0,81521	0,81521		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ × Ср. t коротк.	9,98361	9,98361	10,0752	8,15211	8,15211		46,34661
Для M/4	$T_u = 55,3355$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	3,00641	2,82051	2,85256	3,25	2,17949	3,46154	
$t_{cp} + t_{ns}$	3,39141	3,20551	3,23756	3,635	2,56449	3,84654	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	1,69571	1,60276	1,61878	1,8175	1,28224	1,92327	9,940256
Ср. t (короткое)	1,60276	1,60276	1,61878	1,28224	1,28224		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ × Ср. t коротк.	16,0276	16,0276	16,1878	12,8224	12,8224		73,88782
Для M/3	$T_u = 71,984$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	4,00855	3,76068	3,80342	4,33333	2,90598	4,61538	
$t_{cp} + t_{ns}$	4,39355	4,14568	4,18842	4,71833	3,29098	5,00038	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	2,19677	2,07284	2,09421	2,35917	1,64549	2,50019	12,86868
Ср. t (короткое)	2,07284	2,07284	2,09421	1,64549	1,64549		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ × Ср. t коротк.	20,7284	20,7284	20,9421	16,4549	16,4549		95,30876

Окончание табл. 2.73

1	2	3	4	5	6	7	8
Для M/2	$T_u = 105,281$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	6,01282	5,64103	5,70513	65	4,35897	6,92308	
$t_{cp} + t_{ns}$	6,39782	6,02603	6,09013	6,885	4,74397	7,30808	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	3,19891	3,01301	3,04506	3,4425	2,37199	3,65404	18,72551
Ср. t (короткое)	3,01301	3,01301	3,04506	2,37199	2,37199		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times \times \text{Ср. } t \text{ коротк.}$	30,1301	30,1301	30,4506	23,7199	23,7199		138,1506
Для M/1	$T_u = 205,172$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	12,0256	11,2821	11,410313	8,71795	13,8462		
$t_{cp} + t_{ns}$	12,4106	11,6671	11,7953	13,385	9,10295	14,2312	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	6,20532	5,83353	5,89763	6,6925	4,55147	7,11558	36,29603
Ср. t (короткое)	5,83353	5,83353	5,89763	4,55147	4,55147		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times \times \text{Ср. } t \text{ коротк.}$	58,3353	58,3353	58,9763	45,5147	45,5147		266,6763

Для базового комплекта стоимость незавершенного производства за 1 день составит 2829.

Таблица 2.74

Расчет затрат на содержание незавершенного производства

Размер партии	Длительность цикла, дни	Затраты на незавершенное производство, руб.
M/22	1,81	5117,31
M/11	2,94	8328,58
M/7	4,24	11998,60
M/4	6,92	19568,02
M/3	9,00	25455,35
M/2	13,16	37230,00
M/1	25,65	72553,97

2.5. Расчет затрат на содержание межцеховых заделов для обеспечения нормальной работы механообрабатывающего и сборочного подразделений, возникающих на входе

Используя алгоритм расчета длительности цикла, приведенный в параграфе 2.3 рассчитаем длительности циклов изготовления деталей для комплекта № 19 и комплекта № 24 (см. табл. 2.75 и 2.77).

Определим стоимость незавершенного производства за 1 день. Эта величина будет равна средней величине из затрат на содержание однодневного запаса на входе и на выходе.

Для комплекта № 19 стоимость незавершенного производства за 1 день составит $[(2241,6 + 3362,4)/2 = 2802 \text{ руб.}]$.

Для комплекта № 24 стоимость незавершенного производства за 1 день составит $[(2491,2 + 3736,2)/2 = 3114 \text{ руб.}]$.

Стоимость незавершенного производства определяется как произведение длительности цикла изготовления деталей и стоимости однодневного запаса незавершенного производства (см. табл. 2.76, 2.78).

Длительность цикла исходящих комплектов в 2 раза длиннее входящих. Поэтому, сократив длительность цикла и затрат в 2 раза, получаем длительность цикла и затраты на содержание межцеховых заделов для обеспечения нормальной работы механообрабатывающего и сборочного подразделений, возникающие на входе (см. табл. 2.79).

За базовую длительность цикла принимаем максимальную из длительностей циклов входящих деталей. Затраты на содержание межцеховых заделов будут равны затратам соответствующего комплекта. В данном случае базовая длительность цикла будет соответствовать длительностям цикла по комплекту № 24.

2.6. Расчет затрат на содержание межцеховых заделов для обеспечения нормальной работы механообрабатывающего и сборочного подразделений, возникающих на выходе

На выходе между сборочным и механообрабатывающим цехами также возникают заделы. Для определения величины затрат на содержание межцеховых заделов, возникающих на выходе, опять берем максимальный задел из полученных в п. 2.5. длительностей циклов (в данном случае по комплекту № 24) и рассчитываем затраты на содержание этих заделов (см. табл. 2.79, затраты на выходе).

2.7. Определение оптимального размера партии предметов труда в механообрабатывающем подразделении

Для определения оптимального размера партии предметов труда построим график затрат (см. рис. 2.4) по данным табл. 2.80.

Таблица 2.75

Расчет параметров длительности цикла для комплекта № 19

№ наименова- ние детали	Размер партии, шт.	Сумма $T_{n,i}$, мин	Трудоемкость операций по операциям тех маршрута их обработки, ч						Суммарная трудоемкость
			1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8		
1 110	180	7	5	0	22	5	3	42	
2 66	120	25	0	23	0	17	23	88	
3 132	150	0	20	27	30	0	3	80	
4 44	90	13	0	17	13	30	0	73	
5 88	150	20	13	0	17	0	3	53	
6 128	120	30	22	25	0	13	27	117	
7 22	90	18	3	0	30	0	27	78	
8 150	180	3	0	30	17	23	0	73	
9 172	180	0	27	20	13	0	30	90	
10 66	150	5	0	B	0	B	13	35	
11 88	90	3	17	0	10	13	3	47	
12 110	120	13	0	7	0	15	20	55	
13 132	180	0	27	3	17	0	27	73	
Итоговая трудоемкость по операциям		138	133		160	168	125	180	905
Ср. трудоем- кость изго- тования де- тали в комп- лексте	10,641	10,2564	12,3077	12,9487	9,61538	13,8462			
Ср. трудоем- кость выпол- нения ПЗР	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385			
Для М/22	$T_u = 14,1263$								
Ср. время изготовления партии дета- лей одного наименова- ния	0,48368	0,46662	0,55944	0,58858	0,43706	0,62937			
$t_{cp} + t_{ns}$	0,86868	0,8512	0,94444	0,97358	0,82206	1,01437			
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4		19	
Ср. интервал времени	0,43434	0,4256	0,47222	0,48679	0,41103	0,50719		2,737168	
Ср. t (короткое)	0,4256	0,4256	0,47222	0,41103	0,41103				
$(n - C_i)$	10	10	10	10	10				
$(n - C_i) \times$ $\times \text{Cp. } t \text{ коротк.}$	4,256	4,256	4,7222	4,11031	4,11031			21,45484	

Продолжение табл. 2.75

1	2	3	4	5	6	7	8
Для М/11	$T_u = 23,8667$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	0,96737	0,9324	1,11888	1,17716	0,87413	1,25874	
$t_{cp} + t_{ns}$	1,35237	1,3174	1,50388	1,56216	1,25913	1,64374	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	0,67618	0,6587	0,75194	0,78108	0,62956	0,82187	4,319336
Ср. t (короткое)	0,6587	0,6587	0,75194	0,62956	0,62956		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	6,587	6,587	7,51941	6,29563	6,29563		33,28467
Для М/7	$T_u = 33,6634$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	1,52015	1,4652	1,75824	1,84982	1,37363	1,97802	
$t_{cp} + t_{ns}$	1,90515	1,8502	2,14324	2,23482	1,75863	2,36302	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	0,95257	0,9251	1,07162	1,11741	0,87931	1,18151	6,127527
Ср. t (короткое)	0,99836	0,99836	1,00752	0,81521	0,81521		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	9,25101	9,25101	10,7162	8,79313	8,79313		46,80449
Для М/4	$T_u = 55,4509$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	2,66026	2,5641	3,07692	3,23718	2,40385	3,46154	
$t_{cp} + t_{ns}$	3,04526	2,9491	3,46192	3,62218	2,78885	3,84654	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	1,52263	1,47455	1,73096	1,81109	1,39442	1,92327	9,856923
Ср. t (короткое)	1,47455	1,47455	1,73096	1,39442	1,39442		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	14,7455	14,7455	17,3096	13,9442	13,9442		74,6891

Окончание табл. 2.75

1	2	3	4	5	6	7	8
Для М/3	$T_u = 69,4712$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	3,54701	3,4188	4,10256	4,31624	3,20513	4,61538	
$t_{cp} + t_{ns}$	3,93201	3,8038	4,48756	4,70124	3,59013	5,00038	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	1,966	1,9019	2,24378	2,35062	1,79506	2,50019	12,75756
Ср. t (короткое)	1,9019	1,9019	2,24378	1,79506	1,79506		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	19,019	19,019	22,4378	17,9506	17,9506		96,37714
Для М/2	$T_u = 101,512$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	5,32051	5,12821	6,15385	6,47436	4,80769	6,92308	
$t_{cp} + t_{ns}$	5,70551	5,51321	6,53885	6,85936	5,19269	7,30808	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	2,85276	2,7566	3,26942	3,42968	2,59635	3,65404	18,55885
Ср. t (короткое)	2,7566	2,7566	3,26942	2,59635	2,59635		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	27,566	27,566	32,6942	25,9635	25,9635		139,7532
Для М/1	$T_u = 197,634$						
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	10,641	10,2564	12,3077	12,9487	9,61538	13,8462	
$t_{cp} + t_{ns}$	11,026	10,6414	12,6927	13,3337	10,0004	14,2312	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	5,51301	5,32071	6,34635	6,66686	5,00019	7,11558	35,96269
Ср. t (короткое)	5,32071	5,32071	6,34635	5,00019	5,00019		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	53,2071	53,2071	63,4635	50,0019	50,0019		269,8814

Таблица 2.76

Расчет затрат на содержание незавершенного производства

Размер партии	Длительность цикла, дни	Затраты на незавершенное производство, руб.
M/11	2,86	8009,06
M/7	4,11	11506,89
M/4	6,68	18721,18
M/3	8,68	24332,29
M/2	12,69	35554,51
M/1	24,70	69221,16

Таблица 2.77

Расчет параметров длительности цикла для комплекта № 24

№ наименование детали	Размер партии, шт.	Сумма T_{ii} , мин	Трудоемкость операций по операциям тех маршрута их обработки, ч						Суммарная трудоемкость
			1	2	3	4	5	6	
1	110	180	7	0	10	20	13	0	50
2	66	120	0	5	0	23	0	17	45
3	132	150	10	20	13	0	30	20	93
4	44	90	13	25	0	17	0	27	82
5	88	150	10	0	30	7	3	0	50
6	128	120	0	28	7	20	0	13	68
7	22	90	12	25	13	0	20	30	100
8	150	180	0	27	0	8	5	25	65
9	172	180	10	0	15	20	27	30	102
10	66	150	0	23	0	27	10	27	87
11	88	90	30	7	10	0	27	20	93
12	110	120	20	3	7	30	0	23	83
13	132	180	23	17	3	20	27	0	90
Итоговая трудоемкость по операциям		135	180	108	192	162	232		1008
Ср. трудоемкость изготавления детали в комплекте		10,3846	13,8462	8,33333	14,7436	12,4359	17,8205		
Ср. трудоемкость выполнения ПЗР		0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385		
Для M/22		$T_u = 16,509$							

Продолжение табл. 2.77

Продолжение табл. 2.77

Окончание табл. 2.77

1	2	3	4	5	6	7	8
Ср. время изготовления партии деталей одного наименования	10,3846	13,8462	8,33333	14,7436	12,4359	17,8205	
$t_{wp} + t_{ns}$	10,7696	14,2312	8,71833	15,1286	12,8209	18,2055	
Количество рабочих мест	3	3	3	3	3	4	19
Ср. интервал времени	5,38481	7,11558	4,35917	7,56429	6,41045	9,10276	39,9370513
Ср. t (короткое)	5,38481	4,35917	4,35917	6,41045	6,41045		
$(n - C_j)$	10	10	10	10	10		
$(n - C_j) \times$ \times Ср. t коротк.	53,8481	43,5917	43,5917	64,1045	64,1045		269,240385

Для комплекта № 24 стоимость незавершенного производства за 1 день составит 3114.

Таблица 2.78

Расчет затрат на содержание незавершенного производства

Размер партии	Длительность цикла, дни	Затраты на незавершенное производство, руб.
M/22	2,06	6424,95
M/11	3,45	10751,84
M/7	5,04	15696,86
M/4	8,32	25895,95
M/3	10,86	33828,59
M/2	15,96	49693,85
M/1	31,24	97289,64

Таблица 2.79

Расчет затрат на содержание межцеховых заделов на входе

Размер партии	Затраты, руб.			
	На выходе	На входе	На выходе	На входе
M/22	2,06	1,03162296	7709,937357	2569,979119
M/11	3,45	1,726370921	12902,20571	4300,735238
M/7	5,04	2,52036859	18836,22669	6278,742231
M/4	8,32	4,157988782	31075,14496	10358,38165
M/3	10,86	5,431693376	40594,30362	13531,43454
M/2	15,96	7,979102564	59632,62092	19877,54031
M/1	31,24	15,62133013	116747,5728	38915,85762

Таблица 2.80

Сводная таблица по затратам

	Размер партии						
	M/22	M/11	M/7	M/4	M/3	M/2	M/1
Затраты на Т _{зп}	52800	26400	16800	9600	7200	4800	2400
Стоимость запасов на входе	10494	13992	17979,7	26235	32531,4	45474	83952
Стоимость запасов на выходе	13117,5	15741	18731,8	24923,3	29645,6	39352,5	68211
Затраты на незавершенное производство	5117,31	8328,58	11998,6	19568,0	25455,3	37230,0	72553,97
Стоимость запасов на входе для норм работы	2569,98	4300,74	6278,74	10358,4	13531,4	19877,5	38915,8576
Стоимость запасов на выходе для норм работы	7709,94	12902,2	18836,2	31075,1	40594,3	59632,6	116747,573
Сумма	91808,7	81664,5	90625,1	121760	148958	206367	382780,397

Таблица 2.81

Расчет параметров длястыковки контуров

	Трудоемкость по комплектам			Рабочие места			Количество деталей в комплектооперации			Трудоемкость рабочего места		
	№14	№19	№24	№14	№19	№24	№14	№19	№24	№14	№19	№24
1	156	138	135	3	10	10	9	52,11	46,11	45		
2	147	133	180	4	9	8	10	36,67	33,33	45		
3	148	160	108	4	8	9	9	37,08	40	27,08		
4	169	168	192	5	10	9	10	33,8	33,67	38,33		
5	113	125	162	5	9	8	9	22,67	25	32,33		
6	180	180	232	8	11	11	10	22,5	22,5	28,96		
	Ср. прод-ть = = Труд-сть / (кол-во дет. × × размер партии)			Нарашенная сумма трудоемкости на рабочие места			Опере- жение		Выбр. запа- ралле- ли- вание	Запаралели- вание		
	№14	№19	№24	№14	№19	№24				№14	№19	№24
1	1,42	1,26	1,36	52,11	98,22	143,22	0	0	0	0	0	0
2	1,48	1,52	1,64	36,67	70	115	73,22	35,19	35,19	31,82	43,64	
3	1,69	1,62	1,09	37,08	77,08	104,17	37,92	25,99	35,19	31,82	25,99	
4	1,54	1,70	1,74	33,80	67,47	105,80	43,28	31,97	32,26	31,97	25,99	
5	1,14	1,42	1,63	22,67	47,67	80	58,13	30,70	21,52	23,58	30,70	
6	1,49	1,49	2,11	22,50	45	73,96	35	26,85	21,01	21,01	26,85	
	Опер- запарал.		Нараст. итогом			Сроки окончания операций						
1	0		0			52,11		98,22		143,22		
2	38,04		38,04			74,70		108,04		153,04		
3	11,93		49,96			87,05		127,05		154,13		
4	11,32		61,28			95,08		128,75		167,08		
5	27,43		88,71			111,38		136,38		168,71		
6	8,15		96,86			119,36		141,86		170,82		

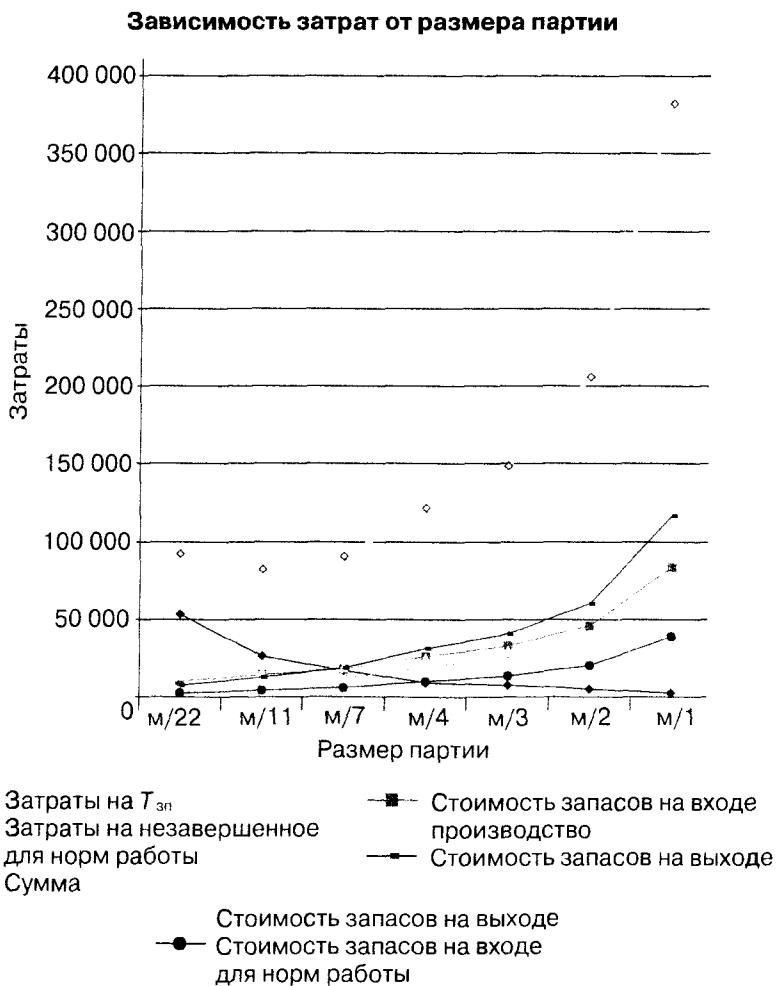


Рис. 4. Зависимость затрат от размера партий

Таблица 2.82

Характеристики маршрутного комплекта деталей (МКД) № 14

Структура запуска	Суммарная трудоемкость	№ наименования детали	Трудоемкость операций по операциям техмаршрута их обработали, ч					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
п	5, 67	11	0	0, 45	1, 21	1, 58	0	2, 42
п	5, 76	1	0	0, 30	2, 42	0, 30	0, 61	2, 12

Окончание табл. 2.82

1	2	3	4	5	6	7	8	9
п	5, 76	5	0	1, 52	0, 91	2, 73	0	0, 61
п	6, 06	6	0, 61	0	0, 91	2, 73	1, 82	0
п	6, 36	7	0, 91	1, 82	0	2, 12	0	1, 52
п	7, 58	13	0, 91	2, 12	0	2, 12	0, 61	1, 82
п	8, 18	3	2, 42	0, 91	0	1, 06	1, 06	2, 73
о	4, 55	9	1, 06	1, 97	0	0, 91	0	0, 61
о	5, 00	2	0, 45	0	2, 42	0, 61	0, 30	1, 21
о	5, 61	10	2, 27	0	1, 36	1, 21	0, 76	0
о	6, 06	8	1, 21	2, 12	0	0	0, 91	1, 82
о	7, 58	12	2, 12	0	2, 73	0	1, 82	0, 91
о	8, 91	4	2, 24	2, 12	1, 52	0	2, 42	0, 61

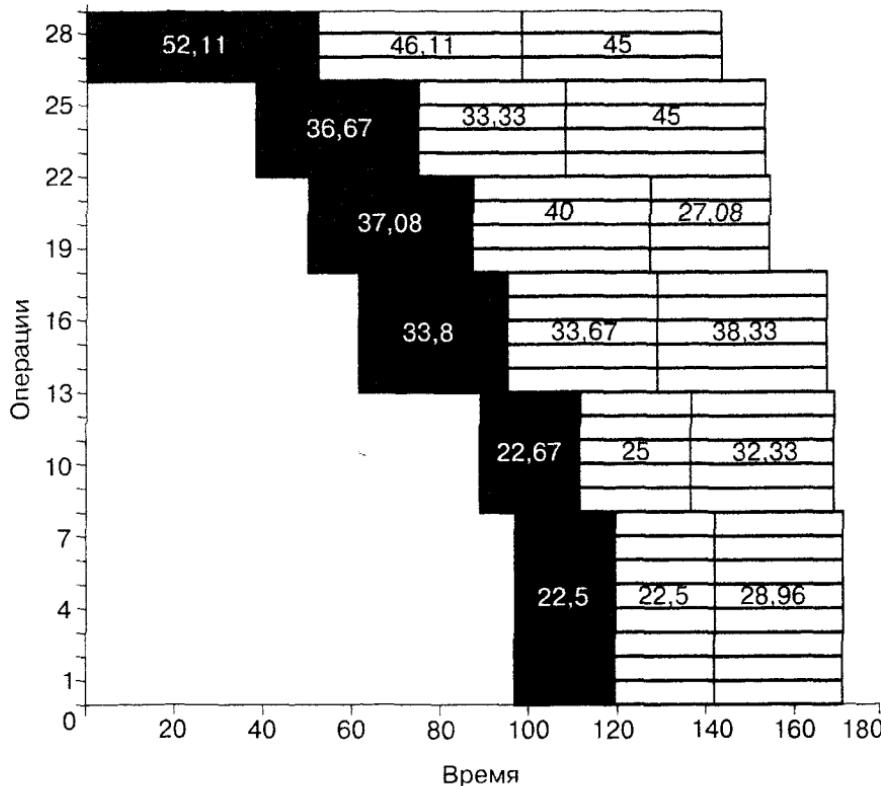
Стыковка контуров

Рис. 2.5. Стыковка контуров (план-график запуска-выпуска комплектов деталей в производство)

Таблица 2.84

Характеристики маршрутного комплекта деталей (МКД) № 24

Структура запуска	Суммарная трудоемкость детали	№ наименование	Трудоемкость операций по операциям техмаршрута их обработали, ч					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
п	4, 09	2	0	0, 45	0	2, 12	0	1, 52
п	4, 55	1	0, 61	0	0, 91	1, 82	1, 21	0
п	5, 91	8	0	2, 42	0	0, 76	0, 45	2, 27
п	7, 42	4	1, 21	2, 27	0	1, 52	0	2, 42
п	7, 58	12	1, 82	0, 30	0, 61	2, 73	0	2, 12
п	7, 88	10	0	2, 12	0	2, 42	0, 91	2, 42
п	8, 18	13	2, 12	1, 52	0, 30	1, 82	2, 42	0
п	8, 48	3	0, 91	1, 82	1, 21	0	2, 73	1, 82
п	9, 09	7	1, 06	2, 27	1, 21	0	1, 82	2, 73
п	9, 24	9	0, 91	0	1, 36	1, 82	2, 42	2, 73
о	4, 55	5	0, 91	0	2, 73	0, 61	0, 30	0
о	6, 21	6	0	2, 58	0, 61	1, 82	0	1, 21
о	848	11	2, 73	0, 61	0, 91	0	2, 42	1, 82

Таблица 2.83

Характеристики маршрутного комплекта деталей (МКД) № 19

Структура запуска	Суммарная трудоемкость детали	№ наименование	Трудоемкость операций по операциям техмаршрута их обработали, ч					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
п	3, 18	10	0, 45	0	0, 76	0	0, 76	1, 21
п	3, 79	1	0, 61	0, 45	0	1, 97	0, 45	0, 30
п	4, 24	11	0, 30	1, 52	0	0, 91	1, 21	0, 30
п	5, 00	12	1, 21	0	0, 61	0	1, 36	1, 82
п	6, 67	8	0, 30	0	2, 73	1, 52	2, 12	0
п	6, 67	4	1, 21	0	1, 52	1, 21	2, 73	0
п	6, 67	13	0	2, 42	0, 30	1, 52	0	2, 42
п	7, 12	7	1, 67	0, 30	0	2, 73	0	2, 42
о	4, 85	5	1, 82	1, 21	0	1, 52	0	0, 30
о	7, 27	3	0	1, 82	2, 42	2, 73	0	0, 30
о	8, 03	2	2, 27	0	2, 12	0	1, 52	2, 12
о	8, 18	9	0	2, 42	1, 82	1, 21	0	2, 73
о	10, 61	6	2, 73	1, 97	2, 27	0	1, 21	2, 42

2.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА»

1. Укажите наиболее верное определение «Логистика производства»:

1) логистика производства — это одна из основных функциональных подсистем логистики организации (логистической системы);

2) логистика производства — это наука о системной рационализации управления производственным процессом, как составной частью логистической цепи (закупки, производство, распределение) и как особого интегративного звена этой цепи, нуждающегося в ускоренной технической подготовке производства, в своевременном информационном обеспечении и в качественном техническом обслуживании производства с целью обеспечения своевременного выпуска продукции или оказания услуг надлежащего качества и с оптимальными затратами ресурсов;

3) логистика производства — это наука о рационализации процессов управления организацией и ее производственными процессами посредством выявления и устранения внутрисистемных и межсистемных конфликтов, преобразуемых во взаимовыгодные компромиссы корпоративного сотрудничества, используемые для повышения конкурентоспособности организаций;

4) логистика производства — это сфера управления материальными и сопутствующими им информационными, финансовыми и другими потоками, обеспечивающими своевременный выпуск продукции или оказание услуг с минимальными затратами;

5) логистика производства — это наука о проектировании, управлении и контроллинге за движением производственных процессов, информации и прочих поддерживающих процессах в промышленных организациях.

2. Укажите неверное положение статичного представления о ходе производства:

1) расчетная длительность цикла изготовления каждой детали (заготовки) является величиной конечной, пригодной для расчета опережений запуска этой детали;

2) длительность цикла изготовления комплекта деталей определяется по ведущей детали комплекта, имеющей наибольшую длительность цикла относительно остальных деталей комплекта;

3) общая трудоемкость выполнения заказа на каждой стадии производства распределяется неравномерно относительно соответствующей стадии своего производственного цикла;

4) структура трудоемкости выполнения заказа не изменяется во времени относительно своего производственного цикла или частей этого цикла (стадий производства);

5) длительность производственного цикла выполнения заказа зависит от сложности и трудоемкости выполняемого заказа.

3. Укажите неверное положение динамичного представления о ходе производства:

1) расчетная длительность цикла изготовления каждой детали (заготовки) является величиной средне вероятностной, определяемой с точностью +40%;

2) длительность цикла изготовления комплекта деталей определяется не по ведущей детали комплекта, а по специальной формуле;

3) общая трудоемкость выполнения заказа на каждой стадии производства распределяется равномерно относительно своего производственного цикла и каждой его части соответствующей конкретной стадии производства;

4) структура трудоемкости выполнения заказа сильно изменяется во времени относительно своего производственного цикла и частей этого цикла (стадий производства) — так, что финишных операций нет в начале, а стартовых операций нет в конце цикла каждой стадии производства выполняемого заказа;

5) длительность производственного цикла выполнения заказа зависит от производственной программы и особенностей организации производства, характерных для исполнения этой производственной программы.

4. Укажите неточную характеристику проявления закона календарной синхронизации частей производственного процесса:

1) единый ритм изготовления партий деталей (Re) связывает основные характеристики производственного процесса: продолжительность планового периода, количество номенклатурных позиций в программе на этот плановый период и среднюю занятость рабочих мест участка выполнением одной операции программы рассматриваемого планового периода;

2) разные по продолжительности операции в производственном процессе выравниваются до некоторого календарного предела, который равен или больше наибольшей продолжительности операции производственного процесса в данном плановом периоде;

3) разные по продолжительности циклы изготовления деталей (предметов труда) выравниваются до самой наибольшей продолжительности цикла детали из программы на данный плановый период;

4) разные по продолжительности циклы маршрутных комплексов деталей выравниваются до самого наибольшего цикла комплекса деталей изготавливаемых на рассматриваемом производственном участке в данный плановый период;

5) разные по продолжительности циклы выполнения заказов в производстве выравниваются либо до самого наибольшего из них, либо до суммы опережений между стадиями производства.

5. Укажите, какое из перечисленных ниже направлений интеграции элементов в производстве раскрыто некорректно (не полностью):

1) интеграция предметов труда, интеграция всего разнообразия изготавливаемых деталей в группы на основе тщательной их классификации по конструкторско-технологическим признакам для концентрации однородных работ;

2) интеграция оборудования, т. е. создание сети технологических ячеек (ГПМ), комплексов (ГПС, ГПУ);

3) интеграция материальных потоков в производстве — это объединение единичных маршрутов движения каждого предмета труда в общий технологический маршрут (частичный поток) предметов труда в каждом производственном подразделении и объединение общих технологических маршрутов в общую схему движения предметов труда в производстве;

4) интеграция процессов создания и производства изделий от идеи до готовой продукции — слияние воедино основных, вспомогательных, обслуживающих процессов и процессов управления под график хода основного производства;

5) интеграция обслуживания за счет слияния всех обслуживающих процессов (например, обслуживание ремонтом, инструментом, наладкой, энергией всех видов и другие) в единую систему и слияние ряда подсистем этой системы с системами: управления оборудованием, обеспечения качества, слежения за изменениями точностных характеристик оборудования, обеспечения безотказной работы и диагностики.

6. Укажите, какое направление интеграции, если иметь ввиду концептуальные положения логистики производства, раскрыто некорректно:

1) интеграция персонала в соответствии с требованиями гибкого производства за счет коллективизации труда, синтеза знаний и опыта (комплексные бригады), слияния профессий, внедрения эргономики, обеспечение непрерывности совершенствования подготовки и учета социальных последствий интегрированного производства;

2) интеграция потоков информации для принятия решения по поддержанию и прогнозированию хода производства;

3) интеграция управления всеми функциональными подсистемами и производственными процессами на основе использования ЭВМ, банков данных, программ и средств автоматизации передачи команд;

4) интеграция процессов создания и производства изделий от идеи до готовой продукции — слияние воедино процессов технической и организационной подготовки производства, процессов предупреждения возникновения брака и процессов внесения изменений в техническую документацию освоения производства;

5) интеграция материальных потоков в производстве, т. е. организация движения предметов труда по типовым технологическим маршрутам.

7. Укажите, какой из ниже перечисленных законов не является законом только оптимизации производственного процесса:

1) закон упорядоченности движения предметов труда (ПТ) в производстве доказывает, что без предварительной упорядоченности движения предметов труда нет места планированию и надежному управлению ходом производства;

2) закон календарной синхронизации частей производственно-го процесса проявляется в том, что неравные продолжительности технологических операций и других частей производственного процесса выравниваются до некоторого календарного предела либо за счет пролеживания предметов труда, либо за счет простоя рабочих мест, либо за счет того и другого одновременно;

3) закон непрерывности хода производственного процесса позволяет определить либо минимальные опережения между запусками деталей в производство достаточные для организации непрерывного изготовления каждого предмета труда, либо минимальные опережения между моментами включения в работу смежных операций процесса для обеспечения непрерывной загрузки плановых рабочих мест;

4) закон производственного ритма в цикле исполнения заказа проявляется в том, что в процессе выполнения заказа или его частей относительно их производственных циклов наблюдается неравномерность потребления ресурсов, прежде всего, рабочего времени рабочих и оборудования;

5) закон резервирования ресурсов в производстве утверждает, что только минимально-избыточная система является надежной и эффективной.

8. Какие из перечисленных ИСУ (интегрированных систем управления) в настоящий момент наиболее широко используется?

1) ИСУ MRP-II (Manufacturing Resource Planning — планирование производственных ресурсов) включает объединение системы MRP с управлением финансами и производственными мощностями организации;

2) ИСУ ERP (Enterprise Resource Planning — планирование бизнес-ресурсов организации), система которая позволяет управ-

лять всеми ресурсами предприятия, интегрируя управление заказами, снабжением, запасами, производством, сбытом, финансами и т. д. ERP является полнофункциональной системой управления организацией;

3) ИСУ CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) включает функции ERP и охватывает также взаимодействие с клиентами: управление ресурсами синхронизированное с потребностями покупателя от проектирования будущего изделия до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи;

4) ИСУ CSM (Chain Supply Management — управление логистическими цепочками) включает функции CSRP и управление поставками, под контролем CSM находится материальный поток от приобретения сырья до сервиса у конечного потребителя;

5) ИСУ IRP (Intelligent Resource Planning — планирование интеллектуальных ресурсов) охватывает автоматизацию управления всеми задачами организации на базе систем управления знаниями и нейронных сетей.

9. Укажите ошибочную запись, включенную в состав следствий закона непрерывности хода производственного процесса:

1) во всех типах производства час простоя рабочего места и час пролеживания партии предмета труда противопоставляются друг другу не только как различные компенсаторы, выравнивающие длительности операций, но и как разные по величине потери производства;

2) в поточном производстве производственный процесс должен организовываться по принципу непрерывной загрузки рабочих мест в противоположность принципу непрерывного движения предметов труда в непоточном производстве;

3) при асинхронности продолжительностей производственных операций непрерывную загрузку рабочих мест можно организовать с помощью системы опережений во времени между смежными последовательными операциями процесса или группами взаимозаменяемых рабочих мест;

4) при асинхронности продолжительностей производственных операций непрерывное изготовление предметов труда можно организовать с помощью системы опережений во времени между сроками запуска предметов труда в производство;

5) в поточном производстве, на переменно-поточных линиях, где нарушается непрерывность изготовления предметов труда, наибольшая эффективность производства достигается за счет организации полной загрузки рабочих при недогрузке большей части станков переменно-поточной линии.

10. Какой уровень проявления действия закон ритма производственного цикла заказа указан ошибочно?

1) уровень изготовления детали;

2) уровень изготовления комплекта деталей;

3) уровень выполнения месячной программы производственным участком;

4) уровень изготовления изделия (выполнения заказа) в производстве;

5) уровень исполнения производственной программы предприятием или уровень единого графика хода производства.

11. Укажите ошибочное утверждение о возможном проявлении закона ритма производственного цикла заказа:

1) ритм производственного цикла выполнения заказа представляет собой закономерное сочетание развертывания и свертывания процесса выполнения этого заказа по стадиям производства и в каждом производственном подразделении;

2) ритм производственного цикла выполнения заказа формируется в сводном объемно-цикловом графике выполнения производственной программы как сумма длительности цикла генеральной сборки этого заказа и опережений между стадиями производства;

3) отклонения фактических кривых (от планируемых прямых «равной плотности») календарного распределения трудоемкости каждого заказа по видам работ относительно цикла его изготовления (при одновременном выполнении многих заказов) накладываются друг на друга, накапливаются, слаживаются в одном месте, усиливаются в другом и таким образом возникает, так называемое движение «узких» и «широких мест» в производстве;

4) изменение длительности цикла выполнения заказа меняет внутренние пропорции при распределении объема и состава этих работ относительно одних и тех же долей производственного цикла выполнения заказа;

5) если кривая календарного распределения трудоемкости выполнения заказа в каждом производственном подразделении подчиняется закону «золотого сечения», то производственный процесс осуществляется с наибольшей непрерывностью и эффективностью.

12. Укажите организационный элемент, который не является обязательным для формирования оптимального ритма производственного цикла выполнения каждого заказа:

1) организация однонаправленных материальных потоков в форме типовых схем движения предметов труда в производстве;

2) формирование маршрутных комплектов деталей как планово-учетных единиц движения производственного процесса;

- 3) использование объемно-динамического метода планирования хода производства;
- 4) использование универсальной и оптимальной очередности запуска деталей в производство;
- 5) определение и соблюдение минимальных опережений между стадиями производственного процесса, обеспечивающих своевременное выполнение заданий производственной программы и непрерывную загрузку производственных участков.

13. Укажите организационный элемент не обязательный для формирования оптимального ритма производственного цикла выполнения каждого заказа:

- 1) организация односторонних материальных потоков в форме типовых схем движения предметов труда в производстве;
- 2) использование объемно-динамического метода планирования хода производства;
- 3) создание и использование механизма удержания производственного процесса в план-графике хода производства на каждом участке производства;
- 4) формирование и использование нормативов организации производственного процесса (единицы движения, пропорции движения, пространственно-временные нормативы организации движения, организационно-плановые нормативы);
- 5) очередность запуска деталей в производство по k-му элементу их структуры для погашения возможного появления «узких» мест.

14. Укажите организационный элемент, ошибочно включенный в число необходимых для удержания производственного процесса в план-графике:

- 1) односторонние материальные потоки в форме типовых схем движения предметов труда и комплексные планово-учетные единицы движения заказа в виде маршрутных комплектов деталей;
- 2) полный состав нормативов организации производственного процесса в том числе оптимальные опережения между смежными стадиями производственного процесса и оптимальные опережения между смежными взаимозаменяемыми группами рабочих мест (операциями процесса) на производственном участке;
- 3) правила приоритетов запуска предметов труда в производство для оптимизации хода производства;
- 4) объемно-динамический метод планирования хода производства в форме объемно-календарных контуров частичных производственных процессов;
- 5) норматив пропорций незавершенного производства к запуску и в заделе как норматив организации производственного процесса, обеспечивающий заблаговременное (за 3—5 дней) определение места и времени возникновения «узких мест».

15. Какое утверждение о календарном пределе выравнивания длительностей технологических операций является неполным?

1) календарный предел выравнивания длительностей операций — это среднее календарное время выполнения одной операции в рассматриваемом плановом периоде;

2) календарный предел выравнивания длительностей операций характеризует ход производственного процесса с двух его противоречивых сторон — как непрерывность загрузки рабочих мест (r_j) и как непрерывность движения предметов труда (r_i);

3) в непоточном производстве минимум затрат на производство достигается при наибольшей непрерывности загрузки рабочих мест, а это соответствует единому оптимальному ритму изготовления партий деталей в производстве (Re);

$$Re = t_{\text{зан}} = F_{\text{мес}} / [n'/C_m + (m - 1)].$$

4) единый оптимальный ритм изготовления партий деталей в производстве зависит в основном от двух факторов: числа номенклатурных единиц запускаемых в производство (n') и продолжительности планового (расчетного) периода ($F_{\text{мес}}$);

5) календарный предел выравнивания задается производственной программой и определяет оптимальный размер партии деталей в производстве.

16. Укажите ошибочную запись в перечне методов моделирования ритма производственного цикла заказа:

1) метод и статистического моделирования процесса выполнения заказа по отработанным пооперационным нарядам;

2) метод моделирования ритма производственного цикла выполнения заказа по статичной модели процесса производства, которая имеет вид цикловой пооперационной схемы вхождения в изделие (заказ) сборочных единиц, деталей, заготовок, полуфабрикатов и т. д.;

3) метод моделирования ритма производственного цикла выполнения заказа при формировании сводного объемно-циклового графика выполнения производственной программы организации на определенный период времени в виде сводного объемно календарного контура (ОК);

4) метод моделирования ритма производственного цикла выполнения заказа в форме календарных таблиц Петрова—Думлера;

5) метод имитационного моделирования процесса исполнения заказа.

17. Укажите наиболее точное определение ритмичности работы или ритмичности производства:

1) ритмичность производства определяет организацию повторения процесса в пространстве и во времени во всех его стадиях, во всех его точках: ритм запуска, ритм выпуска, промежуточный

ритм. Организация производственного процесса нуждается в предварительном точном определении его структуры во времени и пространстве, во всех его стадиях и в целом; это определение структуры возможно в том случае, если мы будем знать закономерности течения производственного процесса;

2) ритмичность производства — это строгая, закономерная периодичность повторения процесса, закономерное сочетание частичных процессов, действующее на протяжении всего планового периода и длительности производственного цикла выполнения заказа;

3) под ритмичной работой следует понимать целенаправленную, в соответствии с закономерностями движения производственного процесса, организацию в пространстве и во времени частичных работ (процессов, операций) в единый непрерывный производственный процесс своевременного выпуска каждой конкретной продукции в установленных объемах и с минимальными затратами производственных ресурсов;

4) ритмичная работа — это, прежде всего, гармонизация всех процессов производства (основных, вспомогательных, обслуживающих и управлеченческих) и эффективное использование располагаемых ресурсов, т. е. работа в соответствии с правилами и принципами логистики;

5) производственный ритм — закономерность формирования движения производственного процесса, определяющая гармонические соотношения структур частичных процессов и регулирующая наиболее экономное расходование производственных ресурсов.

18. Укажите группу нормативов, которая ошибочно включена в систему нормативов организации производственного процесса (НОПП):

1) единицы движения: совокупное изделие, серия изделий, партия деталей, комплект предметов труда и т. д.;

2) пропорции движения: пропорции сочетания изделий, опережения, пропорции незавершенного производства по остаточной трудоемкости, очередности запуска, периодичности запуска и т. д.;

3) пространственно-временные нормативы: длительности циклов, объемно-цикловые графики выполнения заказов, ТСД ПТ, объемно-календарные контура изготовления комплектов предметов труда, опережения запуска и выпуска, сводный объемно-циклический график выполнения производственной программы и т. д.;

4) организационно-плановые нормы: календарные пределы выравнивания операций, коэффициенты закрепления операций, показатели относительной трудоемкости и т. д.;

5) календарно-плановые нормативы: размеры партий деталей, заготовок; длительности производственных циклов деталей, комплектов деталей и заказов; опережения запуска и выпуска и т. д.

19. Укажите наиболее точное назначение системы нормативов организации производственного процесса (НОПП):

1) система НОПП направлена на рациональную организацию производственного процесса в пространстве и во времени;

2) система НОПП используется для определения динамических пропорций в движении предметов труда по операциям и стадиям производственного процесса с целью реализации наиболее эффективных вариантов организации производства;

3) система НОПП призвана обеспечить научную обоснованность, пропорциональность и сбалансированность планов, обосновать назначение и использование организационных резервов с целью повышения надежности и устойчивости производственной системы;

4) система НОПП является целостной системой взаимосвязанных и взаимообусловленных нормативов, направленных на рациональную организацию производственного процесса в пространстве и во времени;

5) система НОПП — это система нормативов которая позволяет упорядочить структуру и взаимосвязь производственных процессов и является методологической основой организации ритмичного производственного процесса и надежного выпуска продукции в соответствии с договорами на поставку.

20. Какая работа включена в организационную подготовку производства новой продукции в связи с рыночными условиями деятельности организаций?

1) проведение работ по маркетингу и стратегическому планированию новой продукции;

2) разработка проектов организации основного производственного процесса и технического обслуживания основного производства;

3) создание нормативной базы для внутризаводского технико-экономического и оперативно-производственного планирования;

4) разработка проекта организации и оплаты труда работающих;

5) разработка проектов организации материально-технического обеспечения и сбыта новой продукции.

21. Какой процесс из ниже перечисленных не содействует повышению организованности производственной системы?

1) улучшение информационного обеспечения как процесс непрерывного совершенствования интегрированной системы управления фирмой;

2) повышение организационной культуры как непрерывный процесс, направленный на повышение эффективности взаимодействия с внешней средой и на интеграцию внутренних ресурсов и усилий;

3) использование логистических принципов организации и управления производством как принципов формирующих общесистемные свойства производственных систем;

4) использование принципов организации производства, обеспечивающих повышение организованность протекания производственного процесса в пространстве и во времени;

5) процессы диверсификации продукции, выпускаемой организацией.

22. Укажите признак, ошибочно включенный в состав признаков, необходимых для формирования типовых схем движения предметов труда в производстве.

1) вид заготовки (поковка, штамповка, литье и т. д.);

2) габариты детали или масса детали;

3) основные технологические операции процесса изготовления группы деталей и ее мощность (или определенное количество единиц оборудования, которое может загрузить эта группа деталей);

4) тип детали (втулка, валик, муфта, шестерня и т. д.);

5) трудоемкость рассматриваемой группы деталей.

23. Какой принцип ошибочно включен в перечень обязательных принципов проектирования систем обслуживания рабочих мест (РМ)?

1) плановость процесса обслуживания — полное подчинение регламента обслуживания РМ задачам и производственному ритму на рабочем месте;

2) предупредительность процесса обслуживания — предварительное комплектование материалов, заготовок, инструмента, приспособлений, технической документации и пр. перед подачей на РМ;

3) комплектность обслуживания согласование и увязка регламента работы всех вспомогательных служб между собой;

4) экономичность процессов обслуживания — использование наиболее эффективных систем, процессов и оборудования при организации обслуживания РМ;

5) гибкость процесса обслуживания — способность перехода с одной формы обслуживания на другую.

24. Укажите стратегию развития промышленности в XXI в., выраженную на уровне принципов логистики:

1) электронизация — концентрация — гибкость — интеграция;

2) специализация — дифференциация — прямоток — автоматизация;

3) концентрация — гибкость — интеграция — автоматизация;

4) адаптация — устойчивость — надежность — эффективность;

5) компьютеризация — интеграция — автоматизация — эффективность.

25. Какая структура из перечисленных ниже пока не регламентируется как обязательный элемент построения производственной системы?

1) функциональная структура организации — это структура взаимосвязанных функций, которая устанавливается в соответствии с целью и подцелями функционирования системы;

2) элементная (объектная) структура предприятия — это производственная структура и субъектная структура предприятия (или организационная структура управления организацией);

3) организационная структура — это организованная определенным образом (в соответствии с уровнем знаний) структура организационных связей, реализующих цели и подцели функционирования системы. Это как бы совокупность используемых в организации методов поддержания и развития организационной культуры, управления и организации производства в пространстве и во времени;

4) производственная структура — это совокупность производственных подразделений и технологических связей между ними;

5) информационная инфраструктура — это система сбора и обработки данных в заранее определенных точках процесса производства или оказания услуг, обеспечивающая работу сети по обмену информацией между информатизированными рабочими местами.

26. В состав принципов логистики как носителей системного мышления включена ошибочная запись. Укажите ошибку:

1) синхронизация;

2) интеграция;

3) оптимизация;

4) координация;

5) стандартизация.

27. Какой из принципов организации производства соответствует такой организации производственных процессов, при которой частные и частичные процессы закономерно сочетаются и это обеспечивает их непрерывное возобновление в строгом соответствии с плановой пропорциональностью, технологической прямоточностью и экономически обоснованной надежностью выпуска изделий в установленные сроки и надлежащего качества:

1) параллельность;

2) ритмичность;

3) пропорциональность;

4) надежность;

5) непрерывность.

3. ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Цель практикума: закрепить теоретический материал по курсу «Логистика распределения» посредством индивидуального решения практических задач, разбора хозяйственных ситуаций и группового выполнения деловых игр, а также провести контрольный спрез знаний по итогам выполнения тестовых заданий.

3.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задача 1

Выберите для внедрения систему распределения из трех предлагаемых, если для каждой из систем известны значения по следующим параметрам (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Значения параметров сравниваемых систем распределения

Показатель	Система 1	Система 2	Система 3
Годовые эксплуатационные затраты, у.е.	7050	9020	6100
Годовые транспортные затраты, у.е.	3500	4850	7040
Единовременные затраты, у.е.	50 000	60 000	40 000
Срок окупаемости системы, у.е.	5,2	5,5	4,9

Пример решения задачи. Для того чтобы из предлагаемых систем распределения выбрать одну, необходимо установить критерий выбора. Предлагаемые условия сравнения систем характеризуют затраты, связанные с ее организацией и функционированием. Однако эти затраты имеют различные годовые измерители. Следовательно, необходимо все затраты привести к единому годовому измерителю, тогда в качестве критерия выбора будет выступать критерий «минимум приведенных затрат».

Величину приведенных затрат определим по следующей формуле:

$$Z_{\text{прив}} = Z_{\text{экспл}} + Z_{\text{тран}} + \frac{Z_{\text{един}}}{T_{\text{окуп}}}, \quad (1)$$

где $Z_{\text{прив}}$ — приведенные годовые затраты системы распределения, у.е./год;
 $Z_{\text{экспл}}$ — годовые эксплуатационные затраты, у.е./год;
 $Z_{\text{един}}$ — единовременные затраты, у.е.;
 $T_{\text{окуп}}$ — срок окупаемости системы, год.

К эксплуатационным затратам в системе распределения относятся следующие:

- издержки по содержанию товарных запасов (затраты на хранение, текущие затраты на содержание складов, страхование запасов и т. п.);
- издержки по реализации товарной продукции (издержки по получению товарных заказов, издержки по оформлению заказов, издержки по оформлению договоров поставки, коммуникационные издержки и т. п.);
- потери в результате отсутствия товарных запасов.

Таким образом, для реализации выбираем тот вариант системы распределения, который имеет минимальное значение приведенных годовых затрат.

Подставим в формулу (1) исходные данные, характеризующие первую систему распределения:

$$Z_{\text{прив1}} = 7050 + 3500 + \frac{50\,000}{5,2} = 20165,4 \text{ у.е./год.}$$

Для второй системы распределения получаем следующий результат:

$$Z_{\text{прив2}} = 9020 + 4850 + \frac{60\,000}{5,5} = 24779,1 \text{ у.е./год.}$$

Для третьей системы расчеты выглядят следующим образом:

$$Z_{\text{прив3}} = 6100 + 7040 + \frac{40\,000}{4,9} = 21303,3 \text{ у.е./год.}$$

Ответ: для внедрения выбираем первую систему распределения.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 2

Выберите для внедрения систему распределения из трех предлагаемых, если для каждой из систем известны значения показателей (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Значения параметров сравниваемых систем распределения

Показатель	Система 1	Система 2	Система 3
Годовые эксплуатационные затраты, у.е.	2000	10020	7350
Годовые транспортные затраты, у.е.	1500	6855	9000
Единовременные затраты, у.е.	90000	4000	2860
Срок окупаемости системы, у.е.	6,3	1,5	2,9

Ответ: для внедрения выбираем третью систему распределения.

Задача 3

Выберите для внедрения систему распределения из четырех предлагаемых, если для каждой из систем известны значения показателей (таблица 3.3).

Таблица 3.3

Значения параметров сравниваемых систем распределения

Показатель	Система 1	Система 2	Система 3	Система 4
Издержки по содержанию товарных запасов, у.е./год	28 000	30 000	25 000	19 000
Издержки по реализации товарной продукции, у.е./год	10 000	3000	4000	5000
Годовые транспортные затраты, у.е.	27 000	45 000	25 000	18 000
Единовременные затраты, у.е.	100 000	80 000	110 000	150 000
Срок окупаемости системы, у.е.	5,7	6,0	7,2	6,8

Ответ: для внедрения выбираем четвертую систему распределения.

Задача 4

Перед предприятием по производству ряда деталей для токарных станков стал вопрос оценки системы управления распределением готовой продукции. Учитывая, что продукция этого предприятия имеет производственное назначение, вопрос о каналах распределения здесь не актуален, поскольку в данный момент он имеет оптимальную структуру: производитель — потребитель. Особое внимание необходимо уделить именно процессу сбыта готовой продукции: оценить систему управления поставками, уровень сервиса, а также систему управления товарными запасами.

Таким образом, сотрудники отдела логистики получили задание, одним из пунктов которого являлась оценка характера поставок с точки зрения их равномерности и ритмичности. Результаты были необходимы для того, чтобы при продлении договорных отношений рациональным образом оформить условия договора и предложить клиенту более высокий уровень его обслуживания. Это, в свою очередь, приведет к тому, что предприятие пересмотрит и улучшит управление системой распределения.

До этого времени, согласно договору поставки (который был заключен на шесть месяцев), предприятие обязалось к десятому числу каждого месяца поставлять клиенту партию деталей в размере 125 единиц. Анализ динамики поставок специалистами по логистике выявил следующие результаты, представленные в табл. 3.4.

На основании этих результатов логистам необходимо провести расчеты по заданию, а также сравнить эти результаты с результатами главного конкурента. При этом известно, что коэффициент равномерности поставок конкурента равен 87%; коэффициент аритмичности — 0,55%; среднее время задержки поставок — 3 дня.

Таблица 3.4

Динамика объема поставок и времени задержек поставки

Месяц поставки	Объем поставки, ед.	Время задержки поставки, дн.
Январь	120	0
Февраль	130	0
Март	115	4
Апрель	120	0
Май	105	2
Июнь	110	0

Пример решения задачи. Для того чтобы оценить обозначенные в условии коэффициенты, необходимо знать следующее.

Равномерность поставки — это соблюдение хозяйственными партнерами обязательств по поступлению товарных потоков равной мощности через равные промежутки времени.

Ритмичность поставки — это соблюдение временных и количественных параметров поставки, обусловленных договором поставки, с учетом сезонных и циклических особенностей производства, продажи, продвижения товарных потоков и потребления.

Коэффициент равномерности поставки определяется по формуле (2) и измеряется в процентах от 0 до 100. Чем ближе этот коэффициент к верхней границе, тем равномернее поставка.

$$K_{\text{равн}} = 100 - K_{\text{вар}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{вар}}$ — коэффициент вариации, который рассчитывается по формуле (3).

$$K_{\text{вар}} = \frac{\sigma_n \times 100}{\Pi_{\text{ср}}}, \quad (3)$$

где σ_n — среднеквадратичное отклонение объемов поставки за каждый равный отрезок времени от среднего уровня за весь период (формула 4);

$\Pi_{\text{ср}}$ — средний размер поставки за весь период, рассчитывается по формуле (5).

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Pi_i - \Pi_{\text{ср}})^2}{n}}, \quad (4)$$

где Π_i — поставка за i -й отрезок времени.

$$\Pi_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{n}. \quad (5)$$

Согласно известным данным, произведем расчеты по формулам (2)–(5), причем сделаем это в обратном порядке.

$$\Pi_{\text{ср}} = \frac{120 + 130 + 115 + 120 + 105 + 110}{6} = 116,7 \approx 117 \text{ ед.}$$

$$\begin{aligned} \sigma_6 &= \sqrt{\frac{(120 - 117)^2 + (130 - 117)^2 + (115 - 117)^2 +}{6}} + \\ &\quad \sqrt{\frac{(120 - 117)^2 + (105 - 117)^2 + (110 - 117)^2}{6}} = 8; \end{aligned}$$

$$K_{\text{вар}} = \frac{8 \times 100}{117} = 6,84\%;$$

$$K_{\text{рас}} = 100 - 6,84 = 93,16\%.$$

Таким образом, в сравнении с главным конкурентом наше предприятие имеет более равномерные поставки в отношении объемов партии.

Для того чтобы рассчитать ритмичность поставки, необходимо вычислить коэффициент аритмичности по формуле (6). Коэффи-

коэффициент аритмичности также исчисляется в процентах, однако поскольку мы рассчитываем не ритмичность, а аритмичность, то нетрудно догадаться, что тем лучше (ритмичнее) поставка, чем ближе данный коэффициент к нулю.

$$K_{ap} = \sum_i^n \left| 1 - \frac{\Pi_\phi}{\Pi_d} \right|, \quad (6)$$

где n — количество периодов поставки;

Π_d — поставка по условиям договора за i -й промежуток времени (в натуральных или стоимостных единицах);

Π_ϕ — поставка фактическая за i -й промежуток времени (в натуральных или стоимостных единицах).

Произведем по формуле (6) расчет.

$$K_{ap} = \left| 1 - \frac{120}{125} \right| + \left| 1 - \frac{130}{125} \right| + \left| 1 - \frac{115}{125} \right| + \left| 1 - \frac{120}{125} \right| + \left| 1 - \frac{105}{125} \right| + \left| 1 - \frac{110}{125} \right| = 0,44\%.$$

Согласно произведенным расчетам мы видим, что в отношении ритмичности поставки мы также имеем преимущество перед нашим конкурентом.

Чтобы определить среднее время задержки поставок обратимся к формуле (7) и произведем соответствующий расчет.

$$T3_{cp} = \frac{1}{n} \sum_1^m T3_i, \quad (7)$$

где n — количество анализируемых периодов;

m — количество поставок, по которым зафиксирован факт отклонения;

$T3_i$ — длительность задержки по i -й поставке.

$$T3_{cp} = \frac{1}{6} (4 + 2) = 1 \text{ день.}$$

Расчеты показали, что средняя длительность задержки поставок анализируемого предприятия меньше времени его основного конкурента.

Ответ: $K_{par} = 93,16\%$; $K_{ap} = 0,44\%$; $T3_{cp} = 1$ день.

В сравнении с основным конкурентом предприятие имеет преимущество в отношении всех трех показателей.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 5

Предприятие по поставке упаковки для разлива молочной продукции решило провести внеплановую оценку системы сбыта готовой продукции. Для контрольной оценки была выбрана наиболее важная в этом отношении номенклатурная позиция — литровые полиэтиленовые пакеты для молока жирностью 3,2%.

Сотрудники отдела сбыта получили задание: оценить характер поставок продукции выбранной номенклатуры с точки зрения их равномерности и ритмичности. Также необходимо определить свое-временность поставок, т. е. определить отклонения во времени от графиков поставки. Расчеты необходимо провести за последние 10 месяцев работы предприятия.

Договор поставки с основным клиентом (объемы закупок которого составляли 80% продукции предприятия) был заключен на год. Условия договора следующие: каждые 10 дней осуществлять поставку литровых полиэтиленовых пакетов для молока жирностью 3,2% в размере 1010 шт. Задержка поставки недопустима.

Анализ динамики поставок за последние 10 месяцев дал следующие результаты, представленные в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Динамика объема поставок и времени задержек поставки

Месяц поставки	Объем поставки, шт.	Время задержки поставки, дн.
1	1010	0
2	1050	0
3	980	0
4	1110	0
5	1000	0
6	1050	0
7	1100	1
8	910	0
9	1000	0
10	1020	0

Поставьте себя на место специалистов по сбыту этого предприятия и произведите необходимые расчеты.

Ответ: $K_{\text{пav}} = 94,33\%$; $K_{\text{ap}} = 0,43\%$; $TZ_{\text{cp}} = 0,1$ дн.

Задача 6

Два производственных предприятия выпускают текстильную продукцию (ткани различного ассортимента) и являются главными конкурентами на данном рынке одного и того же региона. Для рас-

пространения своей продукции они пользуются услугами дистрибутора, причем одного и того же. Для большей заинтересованности в своей продукции и обеспечении стабильного объема сбыта оба предприятия ведут активную работу с дистрибутором в отношении предложения наиболее выгодных условий. Однако, как известно, необходимо не только предлагать, но и выполнять в строгом соответствии условия договора.

Договор поставки предприятия № 1 и договор поставки предприятия № 2 в отношении интересующих нас позиций предусматривает равные отношения с дистрибутором: поставка продукции должна осуществляться каждые 15 дней, общий объем поставки (без учета разбивки по номенклатуре) составляет 450 рулонов. Время задержки поставки не должно превышать двух дней.

Таблица 3.6

Результаты работы по предприятию № 1

Период поставки (кратен 15 дн.)	Объем поставки, рулон	Время задержки поставки, дн.
1	580	2
2	300	1
3	640	2

Таблица 3.7

Результаты работы по предприятию № 2

Период поставки (кратен 15 дн.)	Объем поставки, рулон	Время задержки поставки, дн.
1	480	3
2	500	0
3	420	3

Фактически за последние полтора месяца предприятия имели следующие результаты работы (табл. 3.6 и 3.7).

Проанализируйте работу предприятий в отношении ритмичности и равномерности поставок, а также оцените среднее время задержки поставок за указанные периоды. Сравните исполнительность предприятий в отношении условий договора поставки. Прокомментируйте, какое предприятие имеет лучшую ситуацию и на какие узкие места в системе сбыта необходимо обратить внимание.

Ответ: предприятие № 1: $K_{\text{рав}} = 70,75\%$; $K_{\text{ап}} = 1,04\%$; $TZ_{\text{ср}} = 1,7$ дн.
 предприятие № 2: $K_{\text{рав}} = 92,72\%$; $K_{\text{ап}} = 0,24\%$; $TZ_{\text{ср}} = 2$ дн.

3.2. Хозяйственные ситуации

Ситуация № 1

В г. Орел работает небольшое частное производственное предприятие, выпускающее пластиковые горшки и кашпо для комнатных растений.

Система распределения этого предприятия строится следующим образом.

На предприятии существует отдел сбыта, который работает в двух направлениях: розничные и оптовые продажи.

Розничные продажи осуществляются собственными силами посредством продажи в трех магазинах промтоваров в г. Орел и в магазине промтоваров г. Ромны Орловской области. Товар складируется на территории предприятия и доставляется в магазины арендованным транспортом по мере необходимости.

Оптовые продажи осуществляются мелкооптовым дилерам в города Курск, Брянск, Тулу и Подольск Московской области. Дилеры доводят товар до конечных потребителей через собственные розничные продажи или через розничных торговых агентов. Товары, купленные дилерами, складируются на площадях их торговых точек и доставляются к местам продажи посредством собственных сил. Так, курский и тульский дилеры имеют собственные автомобили для перевозки товаров, а остальные — пользуются арендой.

Задание. Определите субъект, объект и границы логистической системы распределения орловского предприятия. Используя различные методы анализа каналов распределения, обозначьте и проанализируйте каналы распределения предприятия.

Ситуация № 2

Компания PANASONIC является известным производителем мобильных телефонов различных модификаций.

Для сбыта своей продукции компания использует следующую систему распределения.

Продукция продвигается от производителя к конечному потребителю через 10 официальных дистрибуторов. Дистрибуторы в свою очередь могут иметь неограниченное количество дилеров.

Доставка от производителя к дистрибуторам осуществляется силами последних. Чаще всего это происходит с привлечением сторонних перевозчиков. Дилеры же осуществляют вывоз товара самостоятельно.

Дистрибуторы имеют свои пункты хранения товара, где осуществляют разукрупнение партий и формируют заказы, состоящие, как правило, из товаров не только компании PANASONIC.

Задание. Определите субъект, объект и границы логистической системы распределения компании PANASONIC. Используя раз-

личные методы анализа каналов распределения, обозначьте и прокомментируйте каналы распределения компании.

Ситуация № 3

Предприятие «Орион» в г. Новокузнецк выпускает моторчики для вентиляторов марки Х-11. Моторчики поставляют в г. Иркутск, где на предприятии «Горизонт» собирают вентиляторы данной марки и продают через независимых оптовых посредников, которые, в свою очередь, организуют розничную продажу данного товара.

Склады готовой продукции имеются на территории предприятия «Орион», на предприятии «Горизонт» и собственно у оптовых посредников.

Транспортировку груза «Орион» осуществляет собственными силами, «Горизонт» и оптовики используют арендованный транспорт.

Задание. Определите субъект, объект и границы логистической системы распределения предприятия «Орион» и предприятия «Горизонт». Используя различные методы анализа каналов распределения, обозначьте и прокомментируйте каналы распределения этих предприятий.

Ситуация № 4

Предприятие «Малыш и Карлсон» производит мягкие игрушки. Ассортимент предприятия составляет порядка 1000 наименований.

Исследования системы распределения данного предприятия показали несостоительность сбытовых процессов. Было решено отдать эту функцию на аутсорсинг одному из лучших дистрибуторов, с которым предприятие ранее сотрудничало.

Таким образом, отдел сбыта был сокращен до минимума и на сегодняшний день стал представлять собой лишь контролирующий орган.

Задание. Определите субъект, объект и границы логистической системы распределения предприятия «Малыш и Карлсон». Используя различные методы анализа каналов распределения, обозначьте и прокомментируйте каналы распределения предприятия.

Ситуация № 5

ЗАО «Новгородский хлебозавод» является производителем хлебобулочных и кондитерских изделий, таких как: пряники, печенье, бараки, сушки, вафли, вафельные конфеты и торты, восточные сладости, макароны и т. п. Ассортиментный перечень составляет более 150 наименований.

Предприятие обладает производственными цехами (макаронный, прянично-баараночный, кондитерский, вафельный) и вспомогательными подразделениями (администрация, сбыт, снабжение, бухгалтерия, транспортный отдел, АХО).

Анализ работы отдела сбыта предприятия

Отдел сбыта входит в состав коммерческой службы предприятия, куда также входят транспортный отдел и отдел маркетинга.

Штатный состав отдела сбыта следующий:

- начальник отдела;
- диспетчер по работе с магазинами города;
- старший оператор по работе с клиентами;
- оператор отдела сбыта;
- менеджер региональных продаж;
- менеджеры по работе с магазинами города (6 человек);
- региональные торговые представители (5 человек);
- кладовщики складов готовой продукции (4 человек);
- грузчики-экспедиторы отдела сбыта (10 человек).

Итого численность отдела сбыта составляет 30 человек.

Каналы распределения продукции ЗАО «Новгородский хлебозавод» следующие.

1. Предприятие имеет три собственных фирменных магазина, осуществляющих розничную продажу. Один магазин находится при предприятии, остальные два — в районе города. Доставка в магазины осуществляется собственным автотранспортом предприятия.

2. Продукция предприятия также реализуется через магазины города. Доставка осуществляется автотранспортом предприятия посредством кольцевого развоза. Для этого диспетчер отдела сбыта принимает заявки по телефону или через менеджеров по работе с магазинами города и организует три рейса по городу: одна автомашина на два — три района города. Развозку продукции осуществляют грузчики-экспедиторы отдела сбыта и водители транспортного отдела.

3. Продукцию отгружают частным предпринимателям (самовывоз).

4. Продукция через региональных торговых представителей реализуется в близлежащих регионах. Доставка осуществляется в магазины автотранспортом предприятия. В обязанности региональных представителей входят сбор заявок с клиентов и контроль дебиторской задолженности, анализ региональных рынков сбыта.

5. Оптовые предприятия города, области и ближайших областей приобретают продукцию предприятия с целью последующей перепродажи. Этот канал распределения подразумевает самовывоз продукции.

6. Предусмотрены индивидуальные договоры с независимыми оптовиками о доставке продукции автотранспортом предприятия (вне зависимости от того, куда осуществляется доставка: в районе

городской черты или за ее пределы). Например, предприятие осуществляет такую доставку в Московскую, Ивановскую, Владимирскую, Костромскую, Ярославскую и другие области.

Таким образом, предприятие имеет различные каналы товаро-движения. Из них первые четыре канала наиболее затратные (содержание собственных магазинов, заработка плата персонала магазинов, транспортные затраты на единицу продукции велики, так как доставка осуществляется маленькими партиями и др.).

Последние два канала имеют гораздо меньшие транспортные издержки не только за счет более крупных партий, но и за счет того, что большинство оптовиков берет на себя этот вид затрат. Однако развитие этих каналов сбыта слабое. Причина этого кроется в недостаточном внимании к этим способам реализации готовой продукции руководства предприятия, следствием чего является отсутствие должного финансирования.

Среднемесячный объем реализации предприятия представлен в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Среднемесячный объем реализации предприятия

Вид продажи	Объем реализации, млн руб.	Удельный вес, %
Фирменная торговля в городе	0,4	6,2
Фирменная торговля в регионах	0,8	12,3
Торговые точки города, в том числе частные предприниматели	1,3	20
Оптовые посредники города	1,1	16,9
Оптовые посредники в регионах	2,9	44,6
ИТОГО	6,5	100

Емкость рынка города составляет приблизительно 2,8 млн руб. в месяц. Как видно из представленной таблицы, ЗАО «Новгородский хлебозавод» покрывает лишь небольшую часть этой потребности. Анализ деятельности менеджеров по городским продажам показал неэффективность их работы. Объемы реализации предприятия по этому направлению возможно увеличить более чем на 50%. Однако для увеличения объемов сбыта существуют и другие препятствия:

- высокая цена продукции по сравнению с конкурентами (высокая себестоимость),
- сильная конкуренция на рынке,
- несоответствие качества ее цене.

Анализ работы транспортного отдела предприятия.

В обслуживании потребителей задействовано 14 машин грузоподъемностью 7—20; 5; 3; 1,2 т.

Анализ работы транспортного цеха показал следующие узкие места.

1. В сложившейся ситуации в рейс по городу отправляются в основном машины грузоподъемностью в 5 т. Это достаточно большие машины, удобные для грузчиков при разгрузке продукции, однако имеющие большой расход топлива в условиях городской езды. При этом средний тоннаж одного рейса по городу вполне позволяет использовать машины грузоподъемностью 1,2 т, где разместится весь ассортимент и исключены пересортицы при погрузке/разгрузке. Экономия на топливе при такой работе составит до 50%.

2. Покупка топлива водителями автотранспорта осуществляется за наличный расчет, что ведет к сложностям в контроле за расходами.

3. Автомашины предприятия (в основном крупнотоннажные) следуют из регионов порожние. Нет вариантов использования автотранспорта во время обратного следования.

Задание

1. Дайте краткую характеристику хозяйственной ситуации, сложившейся на ЗАО «Новгородский хлебозавод».

2. Проанализируйте каналы распределения готовой продукции предприятия. Определите, какие каналы являются прямыми, а какие — косвенными; какие — одноуровневыми, а какие — многоуровневыми.

3. Проанализируйте данные об объемах реализации продукции предприятием. С учетом других имеющихся данных сделайте выводы о наиболее перспективном канале сбыта готовой продукции. Какие проблемы необходимо решить, чтобы развивать эти каналы?

4. Подумайте и представьте список мероприятий, необходимых для реорганизации или модификации каналов распределения с целью повышения экономических результатов предприятия (снижение логистических затрат, увеличение объемов реализации и т. п.).

5. Ответьте на вопрос, будут ли необходимы мероприятия по расширению или сокращению штата коммерческой службы предприятия в условиях внедрения ваших предложений, а также как должен ставиться вопрос о финансировании, возможных рисках и информационных потоках.

3.3. Методические указания к проведению деловых игр

Деловая игра № 1: «Структурная реорганизация системы распределения готовой продукции».

Цель игры: научиться в условиях заданной ситуации выявлять проблемы организации, связанные с подсистемой логистики распределения, а также разрабатывать логические варианты реорганизации этой подсистемы.

Порядок деловой игры. Все студенты разбиваются на группы по 3—4 человека. Одна группа будет представлять экспертную комиссию, а остальные — рабочие группы.

Предполагается, что экспертная комиссия — это представители высшего звена (директор по производству, директор по маркетингу, директор по логистике, коммерческий директор и др.). Рабочая группа — это представили среднего звена (маркетологи, логисты, сбытовики), которым после проведенного экстренного консилиума было выдано задание: разработать проект реорганизации подсистемы распределения с учетом сложившихся внутренних и внешних условий.

Таким образом, каждая рабочая группа должна самостоятельно изучить ситуацию и последовательно ответить на предлагаемые ниже вопросы. В результате у каждой группы получится свой вариант развития событий, который ей предстоит представить на суд экспертной комиссии.

Экспертная комиссия в свою очередь должна разработать систему оценки проектов на основе сформулированного ниже задания и оценить все проекты соответствующе.

По итогам работы экспертная комиссия выносит решение о победившем проекте.

Примечание. Для получения адекватного результата предлагаются ввести в игру координатора экспертной комиссии, которым должен выступать преподаватель.

Условия деловой игры

1. Характеристика организации

Предприятие «Русь» расположено в г. Железногорск Курской области. «Русь» является небольшим производителем кровельного материала. Кровельный материал организация продаёт в основном на территории Курской области, в Москву и Московскую область и территориально сопряженные области (Брянскую, Орловскую). Ежегодные объемы продаж составляют 38 млн руб. (среднее значение по отрасли). В последние годы бизнес идет удачно, объемы продаж ежегодно растут.

Строительство домов и коттеджей постоянно увеличивается (основной целевой рынок предприятия «Русь»). Это происходит в основном по причине того, что доходы населения страны после некоторого кризисного периода имеют тенденцию к увеличению, тем самым желание устроить быт в более благоприятных условиях и благодатном климате имеют место быть. Помимо этого, в последние годы наметился значительный рост инфраструктурного строительства (потенциальный рынок). Естественно, темпы роста строительства домов и коттеджей в Московском регионе более высокие, чем в целом по стране.

Помимо предприятия «Русь», в представленных областях России действуют и другие фирмы — производители кровельных материалов, которые открывают здесь свои производства или строят распределительные склады. Наиболее жесткая конкуренция проявляется на территории Москвы и Московской области.

За последние годы конкуренция на рынке строительства домов сильно возросла. Цены на строительные, в том числе и на кровельные, материалы импортного и соответственно отечественного производства пошли вниз.

Строительные компании также испытывают конкуренцию и в переговорах с производителями, которые настаивают на постоянном снижении цен.

В сложившихся условиях генеральный директор предприятия «Русь» встретился с высшим руководящим составом организации для разработки общей стратегии развития компании и стратегии реорганизации сбытовой сети в частности. Основанием для таких мер послужила необходимость позиционирования предприятия в отношении реальных и потенциальных сегментов рынка, а также создания высокоэффективного механизма обеспечения выбранных позиций.

В рамках длительного консилиума было решено, что предприятие должно стать дешевым производителем высококачественного кровельного материала. Только это ему позволит оставаться конкурентоспособным предприятием и сохранить уровень доходов, а в перспективе повысить этот уровень. В связи с этим оба небольших завода предприятия должны работать с максимальной эффективностью и на полную мощность. Если уровень производства упадет, то простой оборудования вызовет рост непроизводительных расходов и издержек производства, а следовательно, рост цены продукции, что чревато потерей рынков сбыта. Руководство и реализация этого направления развития в рамках принятой общекорпоративной стратегии были возложены на производственную подсистему и подсистему снабжения с привлечением специалист-

тов по логистике, задача которых должна заключаться в поиске оптимальных вариантов обеспечения производственных процессов.

2. Характеристика службы логистики

Служба логистики на предприятии присутствует достаточно давно, а директор по логистике работает в организации уже более 7 лет. Функции подсистемы логистики заключаются в обеспечении координации всех функциональных подсистем и их контроле. Для этого структурно были выделены функциональные логисты, которые позиционировались в отделах, разрабатывая совместно с представителями отделов наиболее оптимальные схемы продвижения материального потока по элементам логистической цепи, а также способствовали практическому внедрению данных схем и осуществляли контроль выполнения операций.

Дабы исключить противоречия на стыках (в точках соприкосновения звеньев) логистической цепи, логисты всех функциональных подсистем непрерывно взаимодействовали, согласовывая схемы продвижения материального потока в пространстве и во времени (ориентируясь на производственный план и оперативные изменения, например связанные с необходимостью обеспечения непредвиденных, но стратегически важных поставок). Также логисты обменивались собственными проблемами организации процессов. Это было необходимо для того, чтобы интегрировать оптимизацию движения материального потока, а каждому функциональному звену лучше понимать нужды предшествующих и последующих звеньев, а в конечном итоге понимать, как от работы того или иного подразделения зависит интегральный результат, выраженный в максимизации удовлетворения нужд клиентов.

Директор по логистике также присутствовал на проведенном общем совещании руководства, где в конечном итоге, как уже известно, была определена общекорпоративная стратегия фирмы — «низкие цены + высокое качество». Однако на этом совещании рассматривался и второй вопрос, касающийся структурной реорганизации подсистемы распределения готовой продукции, которая, как виделось генеральному директору предприятия, является не только необходимой, но и незамедлительной. Таким образом, в данной ситуации директору по логистике было предложено лично заняться координацией этого проекта.

Директор по логистике до этого дня неплохо координировал процесс распределения продукции предприятия с обоих заводов. Он даже лично неоднократно получал благодарные письма клиентов. Однако в условиях все возрастающей конкуренции и принятых направлений развития фирмы реорганизация все же назрела.

3. Характеристика системы распределения

Смысл сбытовых операций на сегодняшний день состоит в том, что предприятие обладает 35 грузовиками, которые оперативно по заказам клиентов и строго в определенные сроки завозят со склада кровельные материалы на строительные площадки. Эти же грузовики доставляют материалы с двух заводов на четыре склада, расположенные в Железногорске (2), Московской области (1), вблизи Курска (1). Каждый из четырех складов содержит полный набор всей продукции предприятия. Из-за некоторого снижения сбыта, вызванного возросшей конкуренцией, все четыре склада в настоящее время заполнены продукцией, приходится даже в полной мере использовать заводские склады.

Дальнейшее распределение продукции со складов осуществляется через оптовых и мелкооптовых посредников. При этом транспортное обслуживание со стороны предприятия не предусматривается.

Тем не менее на консилиуме было однозначно решено, что поддержание обслуживания клиентов на высшем уровне должно являться основой новой стратегии и системы распределения, поскольку это единственный путь при прочих равных условиях повышения своей конкурентоспособности. Иначе предприятие ожидает крах.

4. Характеристика конкурентов

Основной конкурент предприятия «Русь» на областных рынках (за исключением Москвы и Московской области) не имеет своих складов и осуществляет поставки кровельных материалов с арендованных складов грузовиками автотранспортных фирм. Кроме того, водители этих грузовиков никак не участвуют в процессе погрузки и разгрузки грузов в отличие от водителей «Руси», которые всегда помогают на строительных площадках. Использование конкурентом грузовиков автотранспортных фирм приводит к тому, что нарушается принцип «точно в срок», т. е. имеют место задержки в доставке.

В Московском регионе дело обстоит сложнее. Конкурентов гораздо больше, а системы сбыта продукции гораздо интереснее с точки зрения максимального приближения к клиенту, пакету предлагаемых сопутствующих услуг, в том числе с точки зрения адаптивной политики скидок.

Задание для рабочих групп: определите, какие стратегические решения в области реорганизации системы распределения должны быть приняты руководством предприятия, последовательно отвечая на следующие вопросы.

1. Какую структуру сбыта мы представляем сейчас? Схематично обозначьте существующие каналы распределения.

2. Какую систему распределения (с обозначением целевых рынков) мы хотим видеть в ближайшей и стратегической перспективе? Сформулируйте задание на проект.

3. Определите альтернативные варианты организационных преобразований системы распределения готовой продукции. Схематично обозначьте предлагаемые варианты проектов.

4. Определите существующие и необходимые ресурсы для реализации альтернативных проектов в рамках известных данных (инфраструктурные, кадровые, технические и т. п.).

5. Определите параметры, на ваш взгляд наиболее приоритетные, для оценки альтернатив. Проранжируйте выбранные параметры. В качестве параметров могут выступать следующие: сохранение единства корпоративного духа участников процесса распределения; срок окупаемости проекта; затраты на проект; необходимость привлечения внешних инвестиций; возможность применения аутсорсинга в узких местах системы распределения; надежность посредников различного типа (если таковые будут иметь место в проекте) и др.

Параметры рекомендуется выделить те, которые можно проектировать в обозначенных условиях, или предложить по параметрам возможные ограничения. То есть в заданных условиях мы не можем говорить о сроках окупаемости того или иного проекта или о стоимости реализации проекта, однако это, несомненно, весомые характеристики. Но мы можем обозначить желаемые результаты и принять их равными в процессе выбора альтернативы для всех вариантов проектов. Такое допущение, естественно, возможно только для данной ситуации и никак не допустимо в реальной жизни.

Ранг параметра определяется на основе выделенных группой приоритетов.

6. Оцените по списку обозначенных параметров предложенные вами альтернативные проекты и сформулируйте свой вывод относительно окончательного проекта реорганизации системы распределения.

7. Если Ваш проект реорганизации предусматривает удлинение и расширение каналов распределения, то обозначьте кратко договорные условия работы с тем или иным посредником, учитывая его тип. Какие виды договоров здесь будут иметь место?

8. Как в рамках вашего проекта будет организован отдел сбыта предприятия? Какова будет его функциональная сущность? Как будут позиционироваться в новых условиях логисты из соответствующей службы?

Задание для экспертной группы: проанализируйте ситуацию и выберите наиболее перспективный проект реорганизации системы

распределения продукции и услуг, последовательно выполняя следующие действия.

1. Определите, какие на ваш взгляд (учитывая, что вы представляете высшее руководство предприятия) параметры оценки системы распределения продукции в данной ситуации представляют наибольший интерес для организации. Составьте их список, проранжируйте и присвойте каждому параметру весовую характеристику.

Обозначьте шкалу балльной оценки выбранных параметров (например, 10-балльная).

Данный пункт работы выполняется совместно всеми членами комиссии.

2. Составьте табл. 3.9.

Таблица 3.9

Расчетная таблица

Ранг параметра	Наименование параметра	Вес параметра	Оценка проектов						
			Проект 1		Проект 2		Проект 3		Проект n
			Балл	Балл с учетом веса	Балл	Балл с учетом веса	Балл	Балл с учетом веса	
1									
2									
3									
...									
n									
Результат (сумма)	1	—	—	—	—	—	—	—	—

3. Оцените предлагаемые рабочими группами проекты и соответствующие результаты занесите в табл. 3.9.

Каждый член экспертной комиссии оценивает проекты самостоятельно, т. е. выставляет в соответствии с выбранной шкалой балл напротив всех обозначенных параметров с учетом того, как он позиционируется в проекте.

Балл с учетом веса определяется как произведение выставленной членом экспертной комиссии оценки на присвоенный данному параметру вес.

1. По окончании индивидуальной работы все члены экспертной комиссии суммируют полученные результаты, т. е. по каждому проекту определяется суммарный результат.

Тот проект, который наберет наивысшую сумму, побеждает в данной игре.

Примечание к деловой игре. Игру рекомендуется проводить во второй половине или по окончании работы с теоретическим материалом по курсу «Логистика распределения», поскольку она требует глубоких знаний всех рассматриваемых в данном курсе вопросов.

Деловая игра № 2: «Построение каналов распределения готовой продукции в соответствии с выбранной стратегией сбыта».

Цель игры: научиться в заданных условиях (на примере хозяйственной ситуации производственного предприятия по производству керамической плитки) анализировать макро- и микро- среду, выбирать перспективную стратегию развития подсистемы распределения готовой продукции и строить в соответствии с выбранной стратегией оптимальные каналы распределения и партнерские отношения.

Порядок деловой игры. Все студенты разбиваются на группы по 3—4 человека. Одна группа будет представлять экспертную комиссию, а остальные — рабочие группы.

Предполагается, что экспертная комиссия — это представители высшего звена (директор по производству, директор по маркетингу, директор по логистике, коммерческий директор и др.). Рабочая группа — это представили среднего звена (маркетологи, логисты, сбытовики), которым необходимо решать текущие проблемы организации в отношении сбыта готовой продукции.

Таким образом, каждая рабочая группа должна самостоятельно изучить ситуацию и в соответствии с собственными видениями предложить стратегию развития сбыта производственного предприятия. В результате у каждой рабочей группы формулируется свой вариант развития событий и своя схема распределительных каналов, которые ей предстоит представить на суд экспертной комиссии. Защиту проектов целесообразнее проводить публично.

Экспертная комиссия в свою очередь должна оценить каждый из проектов, во-первых, с точки зрения логистических подходов к ведению хозяйственной деятельности, а во-вторых, с точки зрения экономических результатов: прибыли и рентабельности.

По итогам работы экспертная комиссия выносит решение о победившем проекте.

Подробнее задания для рабочих групп и экспертной комиссии представлены ниже.

Примечание. Для получения адекватного результата предлагается ввести в игру координатора экспертной комиссии, которым должен выступать преподаватель.

Условия деловой игры

1. Характеристика предприятия

ЗАО «ЧАР» зарегистрировано Московской регистрационной палатой 24 сентября 1992 года.

Фабрика расположена на небольшом расстоянии к югу от «садового кольца». Подъездные дороги являются достаточно удобными для транспортировки оборудования, сырья и продукции. ЗАО «ЧАР» арендует землю, на которой расположена фабрика. Срок действия договора аренды — до 2019 г.

ЗАО «ЧАР» производит керамическую продукцию. Основным производством является изготовление облицовочной керамической плитки, что составляет более 85%. Кроме того, на фабрике производятся декоративные керамические изделия, такие как вазы, кашпо и т. п. Общий годовой объем производства составляет около 4 млн у.е.

2. Обзор рынков сбыта

В настоящее время на внутреннем рынке строительных материалов не существует дефицита облицовочной плитки. Предлагается в широком ассортименте плитка как российских (30% рынка), так и зарубежных производителей (Итальянская, Испанская и Чешская — 70% рынка) различных типоразмеров и видов декорирования. Импортная плитка представлена в комплекте с отделочными фрагментами (филенки, вставки, бордюры, декоративные элементы).

Продукция отечественных заводов отличается по качеству в худшую сторону. Однако цены на импортную плитку (15 — 40 у.е. за 1 кв. м) значительно превышают цены на отечественную плитку (6 — 10 у.е. за 1 кв. м).

Формы продажи готовой продукции различны, в частности:

1) *продажи дилерам*. Эта форма позволяет уменьшить цены на плитку, выставляемые производителями. Дилеры самостоятельно обеспечивают рекламу и сбыт продукции. Производителю нет необходимости вступать в конкуренцию при продажах в данном регионе. Для дилера такая форма дает преимущество низкой цены и отсутствие конкуренции в границах данного рынка. Для производителя это преимущество — в заранее планируемой и гарантированной отгрузки продукции, по действующему с дилером договору;

2) *периодические разовые, возможно неоднократные крупные оптовые отгрузки*. Заказчики — крупные строительные организации, снабжающие строительные комплексы отдельных регионов. Преимуществом для заказчика в этом случае опять остаются относительно низкие оптовые цены от производителя. Для фирмы-производителя преимуществом является возможность частичной или полной предоплаты и одновременно крупные объемы отгрузки;

3) сбыт продукции в сферу торговли на различных условиях. Это могут быть крупные склады-магазины, которые, в свою очередь, продают в сеть различных строительных и хозяйственных магазинов. Такая форма предполагает длительные и достаточно стабильные отношения с этими заказчиками. Однако подобная форма требует предварительного анализа способностей партнеров и последующего контроля за выполнением ими своих обязательств по расчетам. Преимуществом такой формы для заказчика является возможность кредитного расчета и доставки продукции транспортом фирмы. Для производителя имеется преимущество достаточно стабильного планируемого сбыта;

4) сбыт через собственную торговую сеть производителя. Конечно, такая форма требует значительных затрат и усилий со стороны производителя, но и дает возможность анализа спроса для улучшения планирования производства (стиль, размеры и т. п.) продукции. Подобная форма обычно предоставляет производителю установить наиболее приемлемую цену.

Рыночный спрос имеет сезонный характер, т. е. на период ноября — март спрос заметно снижается по причине сокращения строительных мероприятий. Форма дилерских отношений также может быть цикличной, однако она может быть выровнена за счет торговых предложений, стимулирования сбыта и т. п., проводимых дилерами.

3. Структура отдела сбыта

На сегодняшний день отдел сбыта представляет собой иерархическую организационную структуру из 9 человек: начальник отдела сбыта, 3 менеджера по продажам и 4 помощника менеджеров.

4. Организация продажи продукции и ценообразование

Располагаясь в Москве, ЗАО «ЧАР» имеет преимущество по продажам своей продукции. В настоящее время предприятие продает более 70% своей продукции в Московском регионе. Основными покупателями являются торговые и строительные организации. Организация продаж осуществляется собственными силами.

ЗАО «ЧАР» продает свою продукцию по цене в диапазоне от 6,0 у.е. до 7,2 у.е.

5. Анализ конкурентов

Сегодня среди производителей стран СНГ наибольшая конкуренция идет со стороны фабрики «Керин» в г. Минск (Белоруссия). Керин производит плитку в широком ассортименте типоразмеров, с разнообразной цветовой гаммой, с хорошим качеством и по цене, не превышающей 6,5 у.е. за квадратный метр плитки.

Совместное предприятие «Везо» (г. Орел) также является сильным конкурентом и продает через дилерскую сеть компании «Ке-

рамика», которая обеспечивает сбыт всего объема продукции, но цена на эту плитку выше цен других отечественных производителей (7,3—9 у.е.).

Другие предприятия, такие как Кучинский керамический комбинат, Волгоградский керамический завод, Смоленский завод керамических изделий, Екатеринбургский и Шахтенский заводы керамических изделий, в настоящее время производят продукцию по цене около 6—7 у.е., но их продукция имеет не лучшие качество и дизайн.

Импортная продукция имеет хорошее качество и дизайн, но продается по значительно более высоким ценам.

Цена на рынке является важным фактором конкурентоспособности. В этом плане продукция ЗАО «ЧАР» имеет преимущество при имеющейся цене 6,0—7,2 у.е. Можно сравнить ее со средней стоимостью керамической облицовочной плитки, используемой сейчас строительными организациями России — 10,5 у.е.

6. Организация сервиса

ЗАО «ЧАР» имеет возможность организовывать доставку продукции покупателю железнодорожным транспортом (вагон, контейнер) и автомобильным транспортом (привлекая транспортных посредников).

Затраты на транспортировку одного квадратного метра плитки железнодорожным транспортом на расстояние 1000 км составляют 0,2 у.е., автомобильным транспортом — 1,1 у.е.

Все транспортные расходы несет покупатель продукции.

При транспортировке продукции железнодорожным транспортом применяется обязательное страхование от полной или частичной утраты груза. Затраты примерно составляют 0,4% от стоимости груза. При транспортировке автотранспортом стоимость страховки от полной или частичной утраты груза включена в тариф на перевозку. Затраты по страховке несет покупатель.

Задание для рабочих групп:

1. Изучите ситуацию и определите, какую стратегию распределения, на ваш взгляд, необходимо выбрать. Аргументируйте свой выбор исходя из представленных выше фактов.

Варианты стратегий

Стратегия 1: быстро внедриться на рынок в новом качестве с целью обеспечения своевременного сбыта запланированного объема производства готовой продукции (максимальная загрузка мощностей).

Стратегия 2: постепенно завоевывать рынок посредством сближения с потребителем и оперативного реагирования на его запросы в отношении ассортимента и качества.

Стратегия 3: расширить рынок сбыта (как в экономическом, так и в географическом отношении), позиционируя на рынке свою продукцию как конкурентоспособную по цене и качеству.

Стратегия 4: полная ориентация сбыта на Московский регион с целью возможности реализации продукции по более высоким ценам.

2. В соответствии с выбранной стратегией схематично обозначьте наиболее привлекательные варианты распределения готовой продукции (каналы сбыта). Используя предложенные ниже возможные варианты партнерства, выберите наиболее подходящий для вас канал распределения. Поясните свою позицию и дайте конечную оценку предложенных вами мероприятий. При этом объясните оптимальность своего решения в данной ситуации.

Варианты партнерства в системе распределения готовой продукции

1. Продажи через мелкооптовую сеть «Строитель»

Сведения о компании. «Строитель» — это сеть из 4 магазинов мелкооптовой торговли, находящихся в Москве и Московской области (по два соответственно). «Строитель» существует на рынке 5 лет. За это время успел зарекомендовать себя среди потребителей как продавец с высоким уровнем обслуживания. «Строитель» предлагает целый комплекс дополнительных услуг в процессе продажи своих товаров, например таких как: организация доставки товаров в любое удобное для потребителя время с 7 до 24 ч, консультации по грамотному применению купленных товаров, дизайнерские услуги и т. п. Однако уровень цен на товары в данной сети немного выше среднерыночного уровня.

Фирма «Строитель» предлагает ЗАО «ЧАР» следующие условия дилерского договора. «Строитель» ежемесячно (с разбивкой в два этапа) будет покупать 20% месячного объема производства по 100%-ной предоплате и 20% брать под реализацию по цене 6,0 у.е. Риски, связанные с непродажей продукции, взятой под реализацию, ложатся на «Строитель». В конце месяца все долги по оплате отгруженной продукции «Строитель» должен закрыть. Колебания объемов закупок могут составлять 7%.

Транспортировка товара будет осуществляться силами «Строителя». Договор предлагается заключить сроком на 3 года.

Два раза в год ЗАО «ЧАР» предлагается проводить рекламные акции в магазинах «Строителя» (покупка продукции должна сопровождаться поощрительными подарками, например коробкой клея для облицовочной плитки). Все расходы по организации акций ложатся на ЗАО «ЧАР».

2. Продажи через компанию «Керамика»

Компания «Керамика» предлагает ЗАО «ЧАР» заключить контракт на эксклюзивную дистрибуторскую деятельность в Центральном регионе России. Согласно этому контракту «Керамика» будет покупать у ЗАО «ЧАР» 60% его продукции по фиксированной цене 6,0 у.е. за квадратный метр и продавать продукцию в Центральном регионе России, за исключением Москвы и Московской области, дабы не создавать конкуренции самому производителю. Поставки должны осуществляться 3 раза в месяц (с равномерной разбивкой месячного объема производства).

Контрактом должно быть предусмотрено, что в случае увеличения себестоимости продукции цена может увеличиться на 5% по сравнению с предыдущей ценой не чаще, чем один раз в два месяца.

При этом «Керамика» желает получать сезонные скидки (в периоды апрель — май и август — сентябрь) в размере 0,1 у.е. за кв. м плитки для проведения рекламной кампании.

Претензии по качеству товара «Керамика» будет переадресовывать ЗАО «ЧАР», во всех остальных случаях с момента отгрузки товара вся ответственность за сохранность груза будет ложиться на компанию «Керамика».

Контракт предлагается заключить сроком на 5 лет, и по окончании этого периода, если не будет заявления о его расторжении, контракт автоматически будет продляться еще на 5 лет.

Сведения о компании. «Керамика» зарекомендовала себя как надежный дистрибутор на рынке строительных материалов. «Керамика» уже несколько лет продает продукцию совместного предприятия «Везо», которое отмечает особую обязательность «Керамики» в отношении исполнения договоров.

3. Продажи через компанию «Стройсоюз»

Сведения о компании. Компания «Стройсоюз» представлена на рынке 2 года. «Стройсоюз» — это совместное предприятие, которое занимается закупкой строительных материалов для крупных строительных фирм, работающих в основном на территории Западной Сибири. Однако есть заказчики и среди московских фирм. Среди своих партнеров (как снабженцев, так и сбытовиков) фирма зарекомендовала себя удовлетворительно. Такая не столь высокая оценка деятельности «Стройсоюза» связана с частыми нарушениями договорных отношений, в первую очередь в отношении сроков исполнения обязательств. Причины таких отклонений, как правило, были субъективными. Однако часто партнеры «Стройсоюза» закрывают на это глаза, поскольку «Стройсоюз» работает с большими объемами, хорошими ценами и на условиях 100%-ной предоплаты.

«Стройсоюз» предлагает ЗАО «ЧАР» следующие условия партнерства. Ежемесячно «Стройсоюз» выкупает у предприятия по 100%-ной предоплате 80% месячного объема производства по цене 5,9 у.е. Поставки должны осуществляться 2 раза в месяц. При этом ЗАО «ЧАР» за свой счет организует транспортно-экспедиционное обслуживание груза и берет на себя все риски, связанные с возвратом некачественной продукции и возвратом поврежденной продукции в процессе погрузки-разгрузки и транспортировки (в соответствии с условиями договора между ЗАО «ЧАР» и организатором перевозок).

«Стройсоюз» 1 раз в год за свой счет обязуется выставлять продукцию ЗАО «ЧАР» на специализированной выставке.

Контракт предлагается заключить на 1 год, а в случае удовлетворительной работы сторон пролонгировать срок действия договора еще на 3 года.

4. Продажи через компанию «Объект»

Компания «Объект» предлагает ЗАО «ЧАР» заключить дистрибуторское соглашение на эксклюзивную продажу продукции в Москве и Московской области. Соглашением должно быть предусмотрено следующее. «Объект» обязуется выкупать 40% объема продукции ЗАО «ЧАР» по цене 5,8 у.е. Поставки необходимо осуществлять 1 раз в месяц.

Доставка товара осуществляется силами «Объекта».

1 раз в год «Объект» собственными силами гарантирует организацию рекламных акций.

На ЗАО «ЧАР» ложатся риски по возврату некачественной продукции и риски, связанные с неверной комплектацией ассортимента.

Дистрибуторское соглашение предлагается оформить сроком на 2 года.

Сведения о компании. Отношения партнеров к «Объекту» как к торговому посреднику неоднозначны. Примерно половина партнеров довольна работой «Объекта», вторая половина имеет претензии по выполнению договорных обязательств, и в первую очередь в отношении срывов сроков сделок. Также есть неудовлетворительные отзывы в отношении организации рекламных акций.

5. Продажи через мелких посредников

На рынке существует много мелких фирм, которые для ЗАО «ЧАР» могут выступить как торговые посредники. Имидж таких фирм оставляет желать лучшего. Однако их территориальная разобщенность позволяет предприятию быстро объявить себя и позиционировать свою продукцию не только в Москве и Московской области, но и на многих других рынках местного и региональ-

ного значения. При этом у ЗАО «ЧАР» есть возможность рассредоточить поставки во времени, тем самым обеспечив себе возможность равномерной загрузки производственных мощностей и сократив затраты на хранение.

Такие фирмы предлагают следующие условия дилерского договора. Ежемесячно закупать 10% объема ЗАО «ЧАР» по цене 6,3 у.е. Оплата: 50% — предоплата и 50% — по факту отгрузки. Объемы закупок могут колебаться в пределах 3%.

Доставку должен организовывать производитель за свой счет.

Все риски, связанные с возвратом некачественной продукции и возвратом поврежденной продукции в процессе погрузки-разгрузки и транспортировки, берет на себя ЗАО «ЧАР» или транспортный посредник (в соответствии с условиями договора между продуцентом и организатором перевозок).

Дилерские договоры в таких условиях, как правило, заключаются сроком на 1 год, с последующей пролонгацией в случае удовлетворительности сторон.

Сведения о компании. Проверить на обязательность (поскольку они часто работают с множеством оптовиков) и на качество работы с клиентами (как правило, они работают с конечными потребителями готовой продукции, причем это либо отдельно взятый потребитель, либо небольшие фирмы, занимающиеся ремонтом квартир и офисов) мелкие торговые фирмы сложнее. Согласно среднестатистическим наблюдениям партнеры и клиенты оценивают работу таких фирм по пятибалльной шкале на «3» и «4».

3. Дайте экономическую оценку вашего проекта по следующим показателям, представленным в табл. 3.10.

Таблица 3.10

Показатели экономической оценки проекта

Показатель	Значение
Объем выпуска, тыс. кв. м	750
Объем оптовых продаж, тыс. кв. м	
Цена оптовая 1 кв. м, у.е.	
Полная себестоимость 1кв. м, у.е.	4,09
Прибыль на 1кв. м, у.е.	
Рентабельность продукции, %	
Рентабельность продаж, %	

Примечание: рентабельность продукции рассчитывается как отношение прибыли к себестоимости, а рентабельность продаж — прибыли к цене.

Задание для экспертной группы

1. Проанализируйте ситуацию и выявите наиболее важные моменты в процессе принятия решений по проектным мероприятиям в отношении построения каналов распределения готовой продукции предприятия.

2. Определите критерий оценки проектов. Это могут быть наиболее высокие показатели рентабельности, или рациональность построения логистических операций сбыта (в отношении транспортировки, хранения и т. п.), или надежность логистических посредников, участвующих в процессе распределения, и т. п.

Наиболее полной будет оценка проектов, используемая в деловой игре № 1. Для этого необходимо составить список критериев оценки, проранжировать их и присвоить каждому критерию весовую характеристику. Далее необходимо обозначить шкалу балльной оценки выбранных критериев (например, 10-балльная) и заполнить табл. 3.11.

Таблица 3.11

Расчетная таблица

Ранг параметра	Наименование параметра	Вес параметра	Оценка проектов							Проект n	Балл	Балл с учетом веса	Проект 1	Проект 2	Проект 3	...
			Балл	Балл с учетом веса	Балл	Балл с учетом веса	Балл	Балл с учетом веса	Балл				Балл	Балл с учетом веса	Балл	Балл с учетом веса
1																
2																
3																
...																
n																
Результат (сумма)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Балл с учетом веса определяется как произведение выставленного балла на присвоенный данному критерию вес.

Тот проект, который наберет наивысшую сумму, побеждает в данной игре.

Примечание к деловой игре. Игру рекомендуется проводить во второй половине или по окончании работы с теоретическим материалом по курсу «Логистика распределения», поскольку требует глубоких знаний всех рассматриваемых в данном курсе вопросов.

3.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ»

1. Различается ли семантика терминов «сбыт», «распределение» и «дистрибуция»:
 - а) нет, перечисленные термины являются синонимами;
 - б) различаются только термины «сбыт» и «распределение»;
 - в) различаются только термины «сбыт» и «дистрибуция»;
 - г) различаются только термины «дистрибуция» и «распределение»;
 - д) да, и существенно.
2. Что является объектом изучения логистики распределения:
 - а) материальный и сопутствующие ему (генерируемые им) информационный, финансовый и сервисный потоки;
 - б) товарно-материальный поток;
 - в) информационный и сервисный потоки;
 - г) материальный и финансовый потоки;
 - д) нет правильного ответа.
3. К какой стадии функционального жизненного цикла продукции относится логистика распределения:
 - а) стадии проектирования продукции;
 - б) стадии производства продукции;
 - в) стадии обращения продукции;
 - г) стадии утилизации продукции;
 - д) нет правильного ответа.
4. Какие из перечисленных ниже функций сбытовой логистики относятся к основным:
 - а) сбыт (функции обмена — передачи собственности), хранение, транспортирование;
 - б) стандартизация, финансирование, страхование от рисков, информационное и научное обеспечение, логистический сервис;
 - в) функции купли-продажи готовой продукции;
 - г) функции обмена готовой продукции;
 - д) функции управления движением сырья и материалов в логистической цепи.
5. Какая из перечисленных ниже функций логистики распределения не относится к основным функциям микроуровня:
 - а) организация получения и обработки заказов;
 - б) планирование процесса реализации;
 - в) выбор упаковки продукции, ее комплектация и консервирование;
 - г) организация отгрузки продукции;
 - д) передача прав собственности на готовую продукцию.

6. Какая из перечисленных ниже функций логистики распределения относится к обеспечивающим функциям микроуровня:

- а) поддержание стандартов качества готовой продукции;
- б) страхование рисков;
- в) бухгалтерский учет;
- г) информационно-компьютерная поддержка сбыта;
- д) все ответы верны.

7. В чем отличие дилеров от дистрибуторов:

- а) дилер ведет операции от своего имени и за свой счет, дистрибутор — от имени производителей и за свой счет;
- б) дилер ведет операции от имени производителей и за свой счет, дистрибутор — от своего имени и за свой счет;
- в) дилер ведут операции от своего имени и за свой счет, дистрибутор — от своего имени и за счет производителя;
- г) дилер ведет операции от своего имени и за счет производителя, дистрибутор — от своего имени и за свой счет;
- д) дилер ведет от имени производителя и за его счет, дистрибутор — от своего имени и за счет производителя.

8. Как классифицируются посредники по признаку «тип сбытовой политики»:

- а) эксклюзивные, селективные, интенсивные;
- б) дилеры, дистрибуторы, комиссионеры, брокеры;
- в) функциональные специалисты, вспомогательные специалисты;
- г) посредники для единичных сделок, обычные посредники, административные системы;
- д) нет правильного ответа.

9. В чем отличие комиссионеров от брокеров:

- а) комиссионеры — это розничные посредники, ведущие операции от своего имени и за свой счет, являются собственниками продукции, а брокеры — это оптовые посредники, ведущие операции от имени производителей и за свой счет, но не являющиеся собственниками продукции;

- б) комиссионеры — это оптовые и розничные посредники, ведущие операции от имени производителей и за свой счет, не являющиеся собственниками продукции, а брокеры — это посредники, сводящие контрагентов, не являющиеся собственниками продукции и не распоряжающиеся ей;

- в) комиссионеры — это оптовые и розничные посредники, ведущие операции от своего имени и за счет производителя, не являющиеся собственниками продукции, а брокеры — это посредники, сводящие контрагентов, не являющиеся собственниками продукции и не распоряжающиеся ей;

г) комиссионеры — это посредники, сводящие контрагентов, не являющиеся собственниками продукции, а брокеры — это оптовые посредники, ведущие операции от своего имени и за свой счет, являющиеся собственниками продукции;

д) нет правильного ответа.

10. Что называется уровнем распределительного канала:

а) структура, объединяющая внутренние подразделения организации с внешними оптовыми и розничными торговцами;

б) отделы внутренней службы сбыта организации;

в) снабженческо-сбытовые службы микрологистической системы;

г) количество дилеров и дистрибуторов в системе распределения продукции и услуг;

д) посредник, который выполняет работу по приближению товара и права собственника на него к конечному потребителю.

11. Какие существуют виды каналов распределения:

а) канал нулевого уровня;

б) канал первого уровня;

в) канал второго уровня;

г) канал третьего уровня;

д) все ответы верны.

12. Какой количественной характеристики распределительных каналов не существует:

а) уровень канала;

б) ширина канала;

в) мощность канала;

г) высота канала;

д) длина канала.

13. Какие критерии важны при выборе уровней (посредников) логистической системы распределения:

а) имидж и ассортимент услуг посредника;

б) политика кредитования (рейтинг кредитоспособности, ширина диапазона условий оплаты, механизм предоплаты и т. п.);

в) условия и порядок поставок (соблюдение сроков поставки, обеспечение выбора наиболее дешевых способов поставки, использование соответствующей транспортной тары и т. п.);

г) обеспечение портфеля дополнительных услуг, учитывая их уровень и качество;

д) все критерии важны.

14. Что представляет собой логистический сервис:

а) это предоставление совокупного предложения товара и пакета услуг и организация этого процесса наиболее эффективным способом с точки зрения удовлетворения потребностей клиентов;

б) это оказание совокупности сопутствующих материальному потоку услуг с момента его входа в микрологистическую систему до момента выхода, т. е. с момента закупки до момента продажи;

в) это оказание определенной совокупности сопутствующих материальному потоку услуг в процессе подготовки поставки вследствие факта поставки и эксплуатации физического товара потребителем, вплоть до экономически целесообразной его утилизации, наиболее эффективным способом с точки зрения затрат и удовлетворения запросов потребителей;

г) это определенный набор услуг информационного характера, сопровождающих материальный поток на этапе его продвижения от продуцента к оптовому потребителю, при этом обеспечивая максимальную информативность последнего в отношении состояния его заказа;

д) нет правильного ответа.

15. Как можно определить уровень логистического сервиса:

а) отношением количества фактических логистических услуг к фактическому времени на оказание этих услуг;

б) отношением фактического суммарного времени на оказание комплекса логистических услуг к теоретическому суммарному времени, которое может быть затрачено на оказание этого комплекса логистических услуг;

в) отношением теоретически возможного количества услуг к фактически возможному количеству логистических услуг;

г) отношением времени на оказание всего комплекса логистических услуг к фактическому количеству этих услуг в этом комплексе;

д) нет правильного ответа.

16. Что относится к прямым формам логистического обслуживания:

а) организация сервиса оптовым посредником;

б) организация сервиса розничным посредником;

в) организация сервиса предприятием — производителем;

г) организация сервиса потребителем (самообслуживание);

д) все ответы верны.

17. Что обозначают первые 2—3 цифры штрихового кода EAN-13:

а) код национальной организации — члена EAN;

б) регистрационный номер предприятия внутри национальной организации;

в) порядковый номер продукции внутри предприятия;

г) контрольное число;

д) нет правильного ответа.

18. Что обозначают первые 7—9 цифр штрихового кода EAN-13:

а) код национальной организации — члена EAN;

б) регистрационный номер предприятия внутри национальной организации члена ЕАН;

в) порядковый номер продукции внутри предприятия;

г) контрольное число;

д) нет правильного ответа.

19. Какие функции выполняет упаковка?

а) идентификация товара и предоставление о нем основной информации (информация о товаре может передаваться с помощью надписей на упаковке, этикеток, штрих-кодов, маркировок и т. п.);

б) защита от повреждений (препятствует воздействию агрессивных химических сред, физических воздействий, защищает от порчи, возможных хищений и т. п.);

в) повышение эффективности грузопереработки (унификация упаковки позволяет проектировать и применять стандартные ряды складского и грузоперерабатывающего оборудования, унифицировать характеристики транспортных средств);

г) оказание помощи маркетингу по продвижению и рекламе продукции, а также для предоставления информации потребителям;

д) все ответы верны.

20. Какими преимуществами обладает жесткий контейнер (устройство для помещения промышленной упаковки)?

а) уменьшение повреждений продукции в ходе грузопереработки и транспортировки;

б) сокращение возможностей для воровства;

в) повышение уровня защищенности грузов от агрессивных воздействий внешней среды;

г) представляет собой грузовую единицу многоразового применения, что устраняет проблему утилизации использованной тары;

д) все ответы верны.

21. Какая информация необходима для того, чтобы правильно спроектировать упаковку:

а) информация о климатических условиях в регионах, где будет использоваться тара;

б) информация о физических свойствах товара, который необходимо защитить с помощью тары;

в) информация об эксплуатационных характеристиках различных упаковочных материалов;

г) информация о химических свойствах товара, который необходимо защитить с помощью тары;

д) все ответы верны.

22. Какую роль играют товарные запасы в логистической системе распределения продукции:

а) обеспечивают ритмичность производства и потребителя;

- б) обеспечивают ритмичность процесса реализации;
- в) обеспечивают ритмичность предложения на рынке совокупного предложения товара и услуг;
- г) обеспечивают на рынке баланс спроса и предложения;
- д) все ответы верны.

23. Что не относится к задачам управления товарными запасами в логистической системе распределения продукции и услуг:

- а) изучение изменений и тенденций поведения товарных потоков, образующих запасы (т. е. динамичного и статичного состояния товаров);

б) регулярная и всесторонняя оценка имеющихся в наличии запасов;

в) установление оптимальных количественных параметров товарных запасов;

г) осуществление эффективного регулярного качественного учета товарных запасов;

д) нет правильного ответа.

24. Какой категории издержек не существует в распределительной логистике:

а) издержки по содержанию товарных запасов;

б) издержки по реализации товарной продукции;

в) издержки по содержанию производственных запасов;

г) издержки, связанные с возвратом товарной продукции;

д) нет правильного ответа.

25. К чему приводит неравномерная и аритмичная поставка:

а) к повышению уровня товарных запасов;

б) к разбалансировке структуры товарных запасов;

в) к возникновению очередей;

г) к нерациональному использованию транспортных средств;

д) все ответы верны.

4. УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Цель практикума: закрепить теоретический материал по курсу «Управление в логистических системах» посредством индивидуального решения практических задач, разбора хозяйственных ситуаций и группового выполнения деловых игр, а также провести контрольный срез знаний по итогам выполнения тестовых заданий.

4.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задача 1

«Экономическая оценка эффективности дополнительных финансовых инвестиций в развитие логистической системы (на примере транспортного комплекса)»

Примечание. Предлагаемую задачу можно использовать в учебном процессе несколькими вариантами:

1) преподавать студентам как целостную итоговую задачу по оценке эффективности функционирования логистической системы;

2) разбить задачу на несколько вопросов и преподавать студентам отдельными блоками по оценке параметров экономической эффективности функционирования логистической системы;

3) предложить задачу в качестве деловой игры, поскольку материал требует не только умения проводить математические вычисления, но и логических размышлений. Для этого предлагается распределить студентов на группы по 3—4 человека и выдать индивидуальные задания, прилагаемые ниже.

Условие задачи

Транспортный комплекс осуществляет доставку продукции потребителям в среднем количестве 5000 тыс. т, в том числе:

- железнодорожным транспортом — 2800 тыс. т;
- автомобильным транспортом — 2000 тыс. т;
- воздушным транспортом — 200 тыс. т.

Требуется определить изменение основных показателей работы различных видов транспорта в зависимости от капитальных вложений, рассчитав:

- грузооборот;
- доходы;

- фондоотдачу;
- рентабельность;
- прибыль;
- производительность труда;
- численность работников;
- себестоимость перевозок.

Примечание. Период до инвестирования принимаем за базовый, а после инвестирования — за плановый.

Исходные данные показателей предприятия по видам транспорта представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Исходные данные для решения

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	Средняя дальность перевозок, км	240	260	390	250
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	620	900	3300	4820
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	100	140	600	840
4	Численность работников	1500	900	600	3000
5	Эксплуатационные расходы, в том числе накладные, усл. тыс. руб.	26 000 10 400	29 000 8700	11 700 2340	66 700 21 440
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	8,0	12,0	22,0	16,0
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб., в основные производственные фонды, в оборотные средства				108 20
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, тыс. т	320	120	120	

Алгоритм решения задачи

Шаг 1. Расчет грузооборота

Грузооборот — это произведение перевозимых грузотонн на среднюю дальность пути следования, выражается в тонно-километрах, исходя из которого в дальнейшем определяется общий доход от перевозок, так как доход приносит каждый километр по пути транспортирования грузов. Иначе говоря, предприятие, допустим, во временных рамках получает доход от каждой рабочей единицы времени, а если взять по перевозкам в частности — то от каждого километра (либо от другой, присущей конкретному региону единице, например США применяет единицу расстояния к милям).

Грузооборот рассчитывается по формуле 1:

$$\text{Гр} = W_{\text{пер}} \times \bar{l} \quad (1)$$

где $W_{\text{пер}}$ — общий объем перевозок;
 \bar{l} — средняя дальность перевозок.

Примечание: среднюю дальность из условия деловой игры мы понимаем под средней дальностью перевозок в оба конца, т. е. перевозка грузов с учетом возвращения транспорта в исходное место назначения. А в случае если дана дальность перевозок только в одно направление, то этот показатель дальности надо умножить на два.

Определим, какой грузооборот имеет место в транспортном комплексе:

— по железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:

$$\text{Гр} = 2,8 \times 240 = 672 \text{ млн ткм};$$

после инвестирования:

$$\text{Гр}_{\text{инвест}} = 3,12 \times 240 = 748,8 \text{ млн ткм};$$

— по автотранспорту до инвестирования капитала:

$$\text{Гр} = 2 \times 260 = 520 \text{ млн ткм};$$

после инвестирования капитала:

$$\text{Гр}_{\text{инвест}} = 2,12 \times 260 = 551,2 \text{ млн ткм};$$

— по воздушному транспорту до инвестирования капитала:

$$\text{Гр} = 0,2 \times 390 = 78 \text{ млн ткм};$$

после инвестирования капитала:

$$\text{Гр}_{\text{инвест}} = 0,32 \times 390 = 124,8 \text{ млн ткм};$$

— по всему ТК до инвестирования:

$$\text{Гр} = 5 \times 250 = 1250 \text{ млн ткм};$$

после инвестирования в Ж/Д:

$$\text{Гр}_{\text{инвест}} = 5,32 \times 250 = 1330 \text{ млн ткм};$$

после инвестирования в А/Т:

$$\text{Гр}_{\text{инвест}} = 5,12 \times 250 = 1280 \text{ млн ткм};$$

после инвестирования в В/Т:

$$\text{Гр}_{\text{инвест}} = 5,12 \times 250 = 1280 \text{ млн ткм.}$$

Шаг 2. Расчет доходов по видам транспортных средств

Теперь, как уже упоминали раньше, определим, какой доход приносит каждый километр по пути транспортирования грузов, применив ранее рассчитанный показатель грузооборота (формула (2)).

$$Д = Дx_{\text{ставка}} \times \text{Гр}, \quad (2)$$

где $Д$ — доход предприятия;

$Dx_{\text{ставка}}$ — доходная ставка, установленная предприятием в денежных единицах на каждую тонну-километр;

Гр — грузооборот предприятия.

Определим, какой доход наблюдается в ТК по всему транспортному пути перевозки грузов исходя из доходной ставки каждого километра пути и общего грузооборота:

— по железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:

$$Д = 0,08 \times 672 = 53,76 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования:

$$Д_{\text{инвест}} = 0,08 \times 748,8 = 59,9 \text{ млн руб.};$$

— по автотранспорту до инвестирования капитала:

$$Д = 0,12 \times 520 = 62,4 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования:

$$Д_{\text{инвест}} = 0,12 \times 551,2 = 66,14 \text{ млн руб.};$$

— по воздушному транспорту до инвестирования капитала:

$$Д = 0,22 \times 78 = 17,16 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования:

$$Д_{\text{инвест}} = 0,22 \times 124,8 = 27,46 \text{ млн руб.};$$

— по ТК до инвестирования в него капитала:

$$Д = 0,16 \times 1250 = 200 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования в Ж/Д:

$$Д_{\text{инвест}} = 0,16 \times 1330 = 212,8 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования в А/Т:

$$\Delta_{\text{инвест}} = 0,16 \times 1280 = 204,8 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования в В/Т:

$$\Delta_{\text{инвест}} = 0,16 \times 1280 = 204,8 \text{ млн руб.}$$

Шаг 3. Определение фондоотдачи

Фондоотдача — это обобщающий показатель использования всей совокупности основных средств. Чем он выше, тем более эффективно они используются, низкий свидетельствует о недостаточном объеме продаж или о слишком высоком уровне капитальных вложений. Его величина в значительной мере зависит от отраслевых особенностей, способов начисления амортизации, оценки активов и других факторов.

На показатель фондоотдачи, выражаящий связь между средствами труда и произведенной с их помощью продукции, влияют, с одной стороны, изменение объема и структуры основного капитала, его стоимости, уровня экстенсивного и интенсивного использования, с другой — изменение цен, объема и структуры продукции, степени специализации и кооперирования производства. Комплекс мероприятий по повышению фондоотдачи, разрабатываемый на всех уровнях управления, должен обеспечивать рост объемов производства за счет более полного использования внутрихозяйственных резервов, машин и оборудования, повышения их смениности и производительности, ликвидации простоеев, сокращения сроков освоения производственных мощностей. Во всех отраслях промышленности, на каждом предприятии и рабочем месте имеются значительные резервы улучшения использования основных фондов и особенно их активной части. Реализация резервов означает выпуск продукции с наименьшими затратами средств производства на каждую ее единицу, в полном объеме при меньшем количестве производственных фондов. Следует иметь в виду, что фондоотдача может быть выше там, где основные средства больше изношены.

Итак, фондоотдача — это отношение дохода к стоимости основных фондов или средств (формулы 3, 4).

$$\Phi_{\text{отдача}}^{\text{базовая}} = \frac{\Delta_{\text{базовая}}}{C_{\text{базовая}}^{\text{осн. фондов}}} \quad (3)$$

$$\Phi_{\text{отдача}}^{\text{базовая}} = \frac{Д^{\text{базовая}}}{С^{\text{базовая}}_{\text{осн. фондов}}} \quad (4)$$

где $Д$ — годовой доход;

$C_{\text{осн. фондов}}$ — стоимость основных фондов.

Рассчитаем фондотдачу:

— железнодорожного транспорта до инвестирования капитала:

$$\Phi_{\text{отдача}} = 53,76 / 620 = 0,09;$$

после инвестирования:

$$\Phi_{\text{отдача инвест}} = 59,9 / 620 = 0,1;$$

— автотранспорта до инвестирования капитала:

$$\Phi_{\text{отдача}} = 62,4 / 900 = 0,07;$$

после инвестирования:

$$\Phi_{\text{отдача инвест}} = 66,14 / 900 = 0,073;$$

— воздушного транспорта до инвестирования капитала:

$$\Phi_{\text{отдача}} = 17,16 / 3300 = 0,005;$$

после инвестирования:

$$\Phi_{\text{отдача инвест}} = 27,456 / 3300 = 0,008;$$

— ТК до инвестирования в него капитала:

$$\Phi_{\text{отдача}} = 200 / 4820 = 0,0415;$$

после инвестирования в Ж/Д:

$$\Phi_{\text{отдача инвест}} = 212,8 / 4928 = 0,043;$$

после инвестирования в А/Т:

$$\Phi_{\text{отдача инвест}} = 204,8 / 4928 = 0,0416;$$

после инвестирования в В/Т:

$$\Phi_{\text{отдача инвест}} = 204,8 / 4928 = 0,0416.$$

Шаг 4. Расчет прибыли транспортной компании

Прибыль (общая по хозяйственной структуре) — это тот остаток средств, который получается разностью полученных доходов фирм-

мы, предприятия или любой другой действующей хозяйственной структуры от общей суммы произведенных затрат (формула (5)):

$$\Pi_{баз} = \Delta_{баз} - Э_{баз}, \quad (5)$$

где Π — прибыль хозяйствующей структуры;

Δ — ее же доходы.

Аналогичным образом считается прибыль плановая. Плановые показатели же расходов рассчитываются по формулам 6, 7, 8, 9.

$$Э_{пл} = P_{пост} (\bar{Э}_{общие}^{баз} - P_{пост}) \times K_{роста}, \quad (6)$$

$$P_{пост} = \bar{Э}_{общие}^{баз} \times K_{пост}^{расх}, \quad (7)$$

$$K_{пост}^{расх} = \frac{\text{уд.вес постоянных расходов от общих базовых расходов (\%)}}{100} \quad (8)$$

$$K_{роста} = \frac{Гр_{плановый}}{Гр_{базовый}}, \quad (9)$$

где $\bar{Э}_{общие}^{баз}$ — эксплуатационные расходы базовые (общие);

$\bar{Э}_{пл}$ — расходы плановые (общие);

$P_{пост}$ — расходы постоянные;

$K_{роста}$ — показатель (коэффициент) роста продукции (в данном случае грузооборота) в плановом периоде по отношению к базовому;

$K_{пост}^{расх}$ — коэффициент постоянных расходов от общей суммы расходов предприятия.

Рассчитаем коэффициент роста по:

— железнодорожному транспорту:

$$K_{роста} = 48,8 / 672 = 1,1143;$$

— автотранспорту:

$$K_{роста} = 551,2 / 520 = 1,06;$$

— воздушному транспорту:

$$K_{роста} = 124,8 / 78 = 1,6;$$

— всему ТК после инвестиций в Ж/Д:

$$K_{роста} = 1330 / 1250 = 1,064;$$

— всему ТК после инвестиций в А/Т:

$$K_{роста} = 1280 / 1250 = 1,024;$$

— всему ТК после инвестиций в В/Т:

$$K_{\text{пост}} = 1280 / 1250 = 1,024.$$

Найдем условно-постоянные расходы по:

— железнодорожному транспорту:

$$P_{\text{пост}} = 26 \times 40 / 100 = 10,4 \text{ млн руб.};$$

— автотранспорту:

$$P_{\text{пост}} = 29 \times 30 / 100 = 8,7 \text{ млн руб.};$$

— воздушному транспорту:

$$P_{\text{пост}} = 11,7 \times 20 / 100 = 2,34 \text{ млн руб.};$$

— ТК:

$$P_{\text{пост}} = 66,7 \times 35 / 100 = 23,345 \text{ млн руб.}$$

Теперь рассчитаем расходы комплекса в планируемом периоде по:

— железнодорожному транспорту:

$$P_{\text{инвест}} = 10,4 + (26 - 10,4) \times 1,1143 = 10,4 + 17,38 = 27,78 \text{ млн руб.};$$

— автотранспорту:

$$P_{\text{инвест}} = 8,7 + (29 - 8,7) \times 1,06 = 8,7 + 21,52 = 30,22 \text{ млн руб.};$$

— воздушному транспорту:

$$P_{\text{инвест}} = 2,34 + (11,7 - 2,34) \times 1,6 = 2,34 + 14,98 = 17,31 \text{ млн руб.};$$

— ТК после инвестирования в Ж/Д:

$$P_{\text{инвест}} = 23,345 + (66,7 - 23,345) \times 1,064 = 21,44 + 48,16 = 69,475 \text{ млн руб.};$$

— ТК после инвестирования в А/Т:

$$P_{\text{инвест}} = 23,345 + (66,7 - 23,345) \times 1,024 = 21,44 + 46,35 = 67,74 \text{ млн руб.};$$

— ТК после инвестирования в В/Т:

$$P_{\text{инвест}} = 23,345 + (66,7 - 23,345) \times 1,024 = 21,44 + 46,35 = 67,74 \text{ млн руб.}$$

Рассчитываем прибыль от работы:

— железнодорожного транспорта до инвестирования капитала:

$$\Pi = 53,76 - 26 = 27,76 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования:

$$\Pi_{\text{инвест}} = 59,9 - 27,78 = 32,12 \text{ млн руб.};$$

— автотранспорта до инвестирования капитала:

$$\Pi = 62,4 - 29 = 33,4 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования:

$$\Pi_{\text{инвест}} = 66,14 - 30,22 = 35,92 \text{ млн руб.};$$

— воздушного транспорта до инвестирования капитала:

$$\Pi = 17,16 - 11,7 = 5,46 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования:

$$\Pi_{\text{инвест}} = 27,46 - 17,31 = 10,15 \text{ млн руб.};$$

— ТК до инвестирования капитала:

$$\Pi = 200 - 66,7 = 133,3 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования в Ж/Д:

$$\Pi = 212,8 - 69,6 = 143,2 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования в А/Т:

$$\Pi = 204,8 - 67,8 = 137 \text{ млн руб.};$$

после инвестирования в В/Т:

$$\Pi = 204,8 - 67,8 = 137 \text{ млн руб.}$$

Шаг 5. Определение рентабельности

Рентабельность — это относительная величина (комплексный интегральный показатель), выраженная в процентах (или коэффициентом) и характеризующая эффективность применения в производстве ресурсов овеществленного труда или издержек производства. Предприятие, осуществляющее хозяйственную деятельность, заинтересовано не только в получении максимальной прибыли, но и в эффективном использовании вложенных в производство средств, исчисляемых размером прибыли, полученной на одну денежную единицу производственных фондов, капитала, оборота реализованной продукции, инвестиций, текущих издержек производства.

Рассчитаем рентабельность активов, которая является показателем, отражающим способность предприятия использовать об-

ротный и необоротный капиталы и свидетельствующим о том, сколько денежных единиц потребовалось для получения одной единицы прибыли. Он применяется для определения уровня конкурентоспособности предприятия и сравнивается в практике с его среднеотраслевым значением (формула 10).

$$r = \frac{\text{прибыль } (\Pi)}{\text{основные средства ТК} + \text{оборотные}} \quad (10)$$

где r — рентабельность активов.

Рентабельность активов:

— железнодорожного транспорта до инвестирования капитала:

$$r = 27,76/620 + 100 = 0,0386;$$

после инвестирования:

$$r = 32,12/728 + 120 = 0,0379;$$

— автотранспорта до инвестирования капитала:

$$r = 33,4/900 + 140 = 0,0321;$$

после инвестирования:

$$r = 35,2/1008 + 160 = 0,0301;$$

— воздушного транспорта до инвестирования капитала:

$$r = 5,46/3300 + 600 = 0,0014;$$

после инвестирования:

$$r = 10,15/4028 = 0,0025;$$

— всего ТК до инвестирования капитала:

$$r = 133,3/4820 + 840 = 0,0236;$$

после инвестирования в Ж/Д:

$$r = 143,2/5788 = 0,0247;$$

после инвестирования в А/Т:

$$r = 137/5788 = 0,0237$$

после инвестирования в В/Т:

$$r = 137/5788 = 0,0237.$$

Шаг 6. Расчет численности работников в планируемом периоде

В данном случае мы рассматриваем численность работников транспортного комплекса после инвестирования капитала в данный комплекс.

$$\text{Ч}_{\text{плановая}} = \text{Ч}_{\text{базовая}} \times \frac{\Delta p\%}{100} K_{\text{роста}} + \text{Ч}_{\text{базовая}} \times \frac{100\% - \Delta p\%}{100}, \quad (11)$$

где $\Delta p\%$ — доля работников, зависящих от объема работ, %;

$K_{\text{роста}}$ — коэффициент роста W грузооборота (*формула 12*).

$$K_{\text{роста}} = \frac{ГР_{\text{инвест}}}{ГР_{\text{базовый}}}, \quad (12)$$

Теперь произведем расчеты численности работников транспортной компании в планируемом периоде по:

— железнодорожному транспорту:

$$\text{Ч} = 1500 \times 0,6 \times 1,1143 + 1500 \times 0,4 = 1002,9 + 600 = 1603 \text{ чел.};$$

— автотранспорту:

$$\text{Ч} = 900 \times 0,7 \times 1,06 + 900 \times 0,3 = 667,8 + 270 = 938 \text{ чел.};$$

— воздушному транспорту:

$$\text{Ч} = 600 \times 0,8 \times 1,6 + 600 \times 0,2 = 768 + 120 = 888 \text{ чел.};$$

— всему ТК после инвестирования капитала в Ж/Д:

$$\text{Ч} = 3000 \times 0,75 \times 1,064 + 3000 \times 0,25 = 2394 + 750 = 3144 \text{ чел.};$$

— всему ТК после инвестирования капитала в А/Т:

$$\text{Ч} = 3000 \times 0,75 \times 1,024 + 3000 \times 0,25 = 2304 + 750 = 3054 \text{ чел.};$$

— всему ТК после инвестирования капитала в В/Т:

$$\text{Ч} = 3000 \times 0,75 \times 1,024 + 3000 \times 0,25 = 2394 + 750 = 3054 \text{ чел.}$$

Шаг 7. Изменение уровня производительности труда

Для того чтобы определить производительность труда следует определить в первую очередь, что же такая производительность вообще. *Производительность* в общем смысле — это показатель среднего объема продукта или реальной продукции на единицу затраченных ресурсов. Например, средний объем труда или выработка одного рабочего за час.

В свою очередь, производительность труда — это общий объем продукции, деленный на количество затраченного на его производство трудовых ресурсов.

Производительность труда может выражаться:
в стоимостном выражении:

$$A = \text{Доход}/\text{численность рабочих (руб./чел.)}; \quad (13)$$

в натуральном выражении:

$$A = \text{Грузооборот}/\text{численность рабочих (т.км/чел.)}. \quad (14)$$

Производительность труда в стоимостном выражении по:

— железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:

$$A = 53,76/1500 = 0,036 \text{ млн руб./чел.};$$

после инвестирования капитала в ТК:

$$A = 59,9/1603 = 0,037 \text{ млн руб./чел.};$$

— автотранспорту до инвестирования капитала:

$$A = 62,4/900 = 0,069 \text{ млн руб./чел.};$$

после инвестирования капитала:

$$A = 66,14/938 = 0,07 \text{ млн руб./чел.};$$

— воздушному транспорту до инвестирования капитала:

$$A = 17,16/600 = 0,0286 \text{ млн руб./чел.};$$

после инвестирования капитала:

$$A = 27,46/888 = 0,03 \text{ млн руб./чел.};$$

— по ТК до инвестирования капитала:

$$A = 200/3000 = 0,0667 \text{ млн руб./чел.};$$

после инвестирования капитала в Ж/Д:

$$A = 212,8/3144 = 0,0677 \text{ млн руб./чел.};$$

после инвестирования капитала в А/Т:

$$A = 204,8/3054 = 0,0671 \text{ млн руб./чел.};$$

после инвестирования капитала в В/Т:

$$A = 204,8/3054 = 0,0671 \text{ млн руб./чел.}$$

Производительность труда в натуральном выражении по:

— железнодорожному транспорту до инвестирования капитала:

$$A = 672 / 1500 = 0,45 \text{ млн ткм/чел.};$$

после инвестирования капитала:

$$A_{\text{инвест}} = 748,8 / 1603 = 0,47 \text{ млн ткм/чел.};$$

— автотранспорту до инвестирования капитала:

$$A = 520 / 900 = 0,58 \text{ млн ткм/чел.};$$

после инвестирования капитала:

$$A_{\text{инвест}} = 551,2 / 938 = 0,59 \text{ млн ткм/чел.};$$

— воздушному транспорту до инвестирования капитала:

$$A = 78 / 600 = 0,13 \text{ млн ткм/чел.};$$

после инвестирования капитала:

$$A_{\text{инвест}} = 124,8 / 888 = 0,14 \text{ млн ткм/чел.};$$

— ТК до инвестирования капитала:

$$A = 1250 / 3000 = 0,417 \text{ млн ткм/чел.};$$

после инвестирования капитала в Ж/Д:

$$A_{\text{инвест}} = 1330 / 3144 = 0,423 \text{ млн ткм/чел.};$$

после инвестирования капитала в А/Т:

$$A_{\text{инвест}} = 1280 / 3054 = 0,419 \text{ млн ткм/чел.};$$

после инвестирования капитала в В/Т:

$$A_{\text{инвест}} = 1280 / 3054 = 0,419 \text{ млн ткм/чел.}$$

Шаг 8. Расчет себестоимости перевозок

Себестоимость перевозок — это те расходы, которые затрачивает ТК на каждую тонну за километр (формулы (15), (16)).

$$S_{\text{базовая}} = \frac{\text{Расходы}}{\text{Грузооборот}}, \quad (15)$$

$$S_{\text{планируемая}} = \frac{\text{Расходы инвест}}{\text{Грузооборот инвест}}. \quad (16)$$

Себестоимость перевозок в базовом периоде по:

— железнодорожному транспорту:

$$S_{\text{базовая}} = 26/672 = 0,0387 \text{ руб./ткм};$$

— автотранспорту:

$$S_{\text{базовая}} = 29/520 = 0,0558 \text{ руб./ткм};$$

— воздушному транспорту:

$$S_{\text{базовая}} = 11,7/780 = 0,15 \text{ руб./ткм};$$

— ТК:

$$S_{\text{базовая}} = 66,7/1250 = 0,053 \text{ руб./ткм}.$$

Для того чтобы найти себестоимость перевозок в планируемом периоде, нужны расходы в планируемом периоде, а мы их уже рассчитали раньше и для наглядности еще раз отобразим.

Расходы плановые по:

— железнодорожному транспорту:

$$P_{\text{инвест}} = 10,4 + (26 - 10,4) \times 1,1143 = 10,4 + 17,38 = 27,78 \text{ млн руб.};$$

— автотранспорту:

$$P_{\text{инвест}} = 8,7 + (29 - 8,7) \times 1,06 = 8,7 + 21,52 = 30,22 \text{ млн руб.};$$

— воздушному транспорту:

$$P_{\text{инвест}} = 2,34 + (11,7 - 2,34) \times 1,6 = 2,34 + 14,98 = 17,31 \text{ млн руб.};$$

— ТК после инвестирования в Ж/Д:

$$P_{\text{инвест}} = 23,345 + (66,7 - 23,345) \times 1,064 = 21,44 + 48,16 = 69,475 \text{ млн руб.};$$

— ТК после инвестирования в А/Т:

$$P_{\text{инвест}} = 23,345 + (66,7 - 23,345) \times 1,024 = 21,44 + 46,35 = 67,74 \text{ млн руб.};$$

— ТК после инвестирования в В/Т:

$$P_{\text{инвест}} = 23,345 + (66,7 - 23,345) \times 1,024 = 21,44 + 46,35 = 67,74 \text{ млн руб.}$$

Теперь рассчитаем себестоимость перевозок в инвестиционном или плановом периоде по:

— железнодорожному транспорту:

$$S_{\text{инвест}} = 27,78/748,8 = 0,0371 \text{ млн руб./ткм};$$

— автотранспорту:

$$S_{\text{инвест}} = 30,22 / 551,2 = 0,0548 \text{ млн руб./ткм};$$

— воздушному транспорту:

$$S_{\text{инвест}} = 17,31 / 124,8 = 0,1388 \text{ млн руб./ткм};$$

— ТК после инвестирования капитала в Ж/Д:

$$S_{\text{инвест}} = 69,475 / 1330 = 0,0522 \text{ млн руб./ткм};$$

— ТК после инвестирования капитала в А/Т:

$$S_{\text{инвест}} = 67,74 / 1280 = 0,0529 \text{ млн руб./ткм};$$

— ТК после инвестирования капитала в В/Т:

$$S_{\text{инвест}} = 67,74 / 1280 = 0,0529 \text{ млн руб./ткм}.$$

Шаг 9. Оценка экономической эффективности

Экономическая эффективность может определяться на уровне предприятия, отрасли, народного хозяйства, учитывая затраты и результаты, связанные с осуществлением инвестиций в проект, показатели которой выходят за пределы прямых финансовых интересов его участников и допускают их денежную оценку. Показатели экономической эффективности на уровне предприятия позволяют учитывать производственные результаты — выручку от реализации продукции (работ) за вычетом той ее части, которая израсходована на собственные нужды, прибыль (доход) или снижение текущих издержек производства (себестоимости); и социальные, относящиеся к работникам предприятий и членам их семей. В них учитываются только инвестиции и текущие затраты предприятия, не допуская их повторного счета.

Оценка экономической эффективности дополнительных финансовых инвестиций в развитие логистической системы может осуществляться с помощью системы показателей и различных критериев, имеющих одну важную особенность — используемые при их определении расходы и доходы рассредоточены во времени, а поэтому приходится приводить их к одному (базовому) моменту. И причина в этом — неодинаковая ценность денежных средств во времени, т. е. денежная единица, вложенная в инвестиции, не тождественна денежной единице через год — два и т. д. Поэтому в практике инвестиционного проектирования (и в ряде других случаев) используют метод уравнивания текущих расходов и доходов по проекту с изменениями, вызванными указанными причинами.

В нашем конкретном случае экономическая оценка эффективности дополнительных финансовых инвестиций в развитие транс-

портного комплекса по методу приведенных затрат рассчитывается по формуле 17.

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = P_{\text{плановые}} + S_{\text{всех кап. влож}} + S_{\text{инвестиций}} \times E_h \rightarrow \min, \quad (17)$$

где $\mathcal{E}_{\text{пр}}$ — приведенные затраты;

E_h — коэффициент эффективности (формула (18)).

Следует также отметить, что эффективность инвестиционного проекта заключается в наименьших приведенных затратах, рассчитанных по вышеписанной формуле.

$$E_h = \frac{1}{T_h}, \quad (18)$$

где T_h — время или период вложения инвестиций (выберем его, например, равным пяти годам);

Отсюда коэффициент эффективности будет равен:

$$E_h = \frac{1}{5} = 0,2.$$

Определим эффективность ТК от инвестиций в:

— железнодорожный транспорт:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = 27,78 + 848 \times 0,2 = 197,38 \text{ млн руб.};$$

— автотранспорт:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = 30,22 + 1168 \times 0,2 = 263,82 \text{ млн руб.};$$

— воздушный транспорт:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = 17,31 + 4028 \times 0,2 = 822,92 \text{ млн руб.}$$

Все изменения основных показателей работы различных видов транспорта в зависимости от капитальных вложений по каждому транспорту и по всему ТК мы рассчитали, теперь все их для наглядности внесем в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д ₆	Ж/Д _{пп}	А/Т ₆	А/Т _{пп}	В/Т ₆	В/Т _{пп}
		2	3	4	5	6	7
1	Грузооборот, млн ткм	672	748,8	520	551,2	78	124,8
2	Доходы, млн руб.	53,76	59,9	62,4	66,14	17,16	27,46
3	Расходы, млн руб.	26	27,78	29	30,22	11,7	17,31

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Фондоотдача	0,09	0,1	0,07	0,073	0,005	0,008
5	Рентабельность	0,039	0,038	0,032	0,03	0,001	0,003
6	Прибыль, млн руб.	27,76	32,12	33,4	35,92	5,46	10,15
7	Производительность труда, руб./чел.	0,036	0,4	0,069	0,071	0,029	0,031
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,45	0,5	0,58	0,59	0,13	0,14
9	Численность работников, чел.	1500	1603	900	938	600	888
10	Себестоимость, руб./ткм	0,039	0,037	0,056	0,055	0,15	0,14
11	K _{роста} , %			11,43		6	60

Рассчитаем показатели работы всего ТК после инвестирования (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{на} в Ж/Д	ТК _{на} в Ж/Д	ТК _{на} в Ж/Д
1	Грузооборот, млн ткм	1250	1330	1280	1280
2	Доходы, млн руб.	200	212,8	204,8	204,8
3	Расходы, млн руб.	66,7	69,47	67,74	67,8
4	Фондоотдача	0,041	0,043	0,041	0,041
5	Рентабельность	0,024	0,025	0,024	0,024
6	Прибыль, млн руб.	133,3	143,3	137	137
7	Производительность труда, руб./чел.	0,067	0,068	0,067	0,067
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,417	0,423	0,419	0,419
9	Численность работников, чел.	3000	3144	3054	3054
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0534	0,0522	0,0529	0,0529
11	K _{роста} , %		6,4	2,4	2,4

Мы выбрали в качестве эффективного направления инвестирования железнодорожный транспорт по минимальным приведенным затратам. А теперь рассчитаем общую эффективность данного проекта по формуле 19.

$$\Theta_{\phi} = \frac{\Delta\Pi}{\Delta K}, \quad (19)$$

где $\Delta\Pi$ — прирост прибыли;

ΔK — капитальные вложения, вызвавшие прирост прибыли.

$$\Theta_{\phi} = (32,12 - 27,76)/128 = 0,0341.$$

Теперь сопоставим эту величину с коэффициентом эффективности:

$$E_{\text{н}} = 0,2, \quad \text{т. е. } \mathcal{E}_{\text{эфф}} < E_{\text{н}}.$$

Отсюда видно, что данный инвестиционный проект нельзя назвать эффективным, хотя приведенные затраты минимальные, так как, если эффективность меньше коэффициента привидения, то инвестиционный проект в запланированный срок не окупится.

Для наглядности рассчитаем фактическое время окупаемости данного проекта (формула (20)):

$$T_{\text{факт}} = \frac{\Delta\Pi}{\Delta K}, \quad (20)$$

$$T_{\text{факт}} = 128 / (32,12 - 27,76) = 128 / 4,36 = 29,36 \text{ лет.}$$

Вывод. Инвестиции в ТК по направлению железнодорожного транспорта обеспечивают наименьшие приведенные затраты по ТК в планируемом периоде, следовательно, это направление инвестиций наиболее эффективно из всех приведенных вариантов, что, в частности, подтверждается также другими показателями в вышеприведенных обобщающих таблицах.

Но есть одно но — это отсутствие эффективности данного проекта по фактической окупаемости, так как реальный срок окупаемости — 29 лет и 2 месяца. Следовательно, в данном случае либо стоит отказаться от инвестирования средств в данный проект и найти другие способы повышения эффективности логистической системы, либо если принять, что руководство комплекса скорее всего стремится не только получить максимальную прибыль за минимальный инвестиционный период (быструю окупаемость), но и преследует иные цели, как, например, увеличение грузооборота предприятия за счет вложения финансовых средств в развитие железнодорожного транспорта или снижение себестоимости продукции и т. п.

Примечание. Данную задачу можно использовать для оценки эффективности вложения финансовых средств в развитие любой из функциональных подразделений логистической системы, например в развитие отдела снабжения, управления запасами, складирования, распределения и т. д.

Индивидуальные задания для самостоятельного решения

Общие условия задачи

Транспортный комплекс осуществляет доставку продукции потребителям в среднем в количестве 5000 тыс. т, в том числе:

— железнодорожным транспортом — 2800 тыс. т;

- автомобильным транспортом — 2000 тыс. т;
- воздушным транспортом — 200 тыс. т.

Требуется выбрать более эффективный вид транспорта для освоения растущих объемов работ на основе определения изменения основных показателей работы различных видов транспорта в зависимости от капитальных вложений, рассчитав: грузооборот, доход, фондоотдачу, рентабельность, прибыль, производительность труда, численность работников, себестоимость перевозок.

Исходные данные показателей предприятия по видам транспорта представлены в вариантах 1—6 индивидуальных заданий.

Вариант 1

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	Средняя дальность перевозок, км	270	290	420	280
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	540	750	2860	4150
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	50	70	330	450
4	Численность работников, чел.	1250	800	490	2540
5	Эксплуатационные расходы, усл. тыс. руб., в том числе накладные	25 000 7900	27 000 5600	10 800 1500	62 800 15 000
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, в % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	9	11	25	16
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб. в основные производственные фонды, в оборотные средства				100 15
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, т/т	360	170	150	

Вариант 2

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	2	3	4	5	6
1	Средняя дальность перевозок, км	350	380	540	370
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	480	800	1950	3230
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	80	50	270	400
4	Численность работников, чел.	1300	740	350	2390
5	Эксплуатационные расходы усл. тыс. руб., в том числе накладные	18 000 3800	22 000 9400	6500 2500	46 500 15 700
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, в % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75

Окончание варианта 2

1	2	3	4	5	6
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	15	20	38	16
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб. в основные производственные фонды, в оборотные средства				90 13,5
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, т/т	410	250	700	

Вариант 3

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	Средняя дальность перевозок, км	330	360	520	350
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	250	700	2300	3250
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	120	75	230	425
4	Численность работников, чел.	1250	710	420	2380
5	Эксплуатационные расходы усл. тыс. руб., в том числе накладные	16 000 3200	21 500 8500	7000 2000	44 500 13 700
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, в % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	14	21	42	16
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб. в основные производственные фонды, в оборотные средства				80 10,5
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, т/т	450	660	660	

Вариант 4

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	2	3	4	5	6
1	Средняя дальность перевозок, км	250	280	400	290
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	410	650	3500	4560
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	90	110	700	900
4	Численность работников, чел.	1300	750	600	2650
5	Эксплуатационные расходы, усл. тыс. руб., в том числе накладные	15 000 3000	23 000 8500	9 000 3300	47 000 14 800
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, в % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75

Окончание варианта 4

1	2	3	4	5	6
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	10	15	35	16
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб. в основные производственные фонды, в оборотные средства				100 12
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, т/т	400	350	800	

Вариант 5

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	Средняя дальность перевозок, км	270	300	420	310
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	430	680	3 000	4110
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	100	150	900	1150
4	Численность работников, чел.	1400	700	450	2550
5	Эксплуатационные расходы, усл. тыс. руб., в том числе накладные	22 000 4500	25 000 9000	8600 3700	55 600 17 200
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, в % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	12	15	36	19
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб. в основные производственные фонды, в оборотные средства				90 7
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, т/т	250	500	450	

Вариант 6

№ п/п	Показатель	Ж/Д	А/Т	В/Т	ТК
1	Средняя дальность перевозок, км	240	270	390	280
2	Основные производственные фонды, усл. млн руб.	520	700	2700	3920
3	Оборотные фонды, усл. млн руб.	90	120	700	910
4	Численность работников, чел.	1300	800	380	2480
5	Эксплуатационные расходы, усл. тыс. руб., в том числе накладные	16 000 3200	21 000 10 000	7500 3300	44 500 16 500
6	Удельный вес условно-постоянных расходов, в % от общей суммы эксплуатационных расходов	40	30	20	35
7	Доля работников, зависящих от объема работ, %	60	70	80	75
8	Доходная ставка, усл. коп. на 1 ткм	13	16	38	21
9	Финансовые инвестиции, усл. млн руб. в основные производственные фонды, в оборотные средства				100 10
10	Прирост объема перевозок за счет дополнительных инвестиций, т/т	350	700	500	

Ответы (итоговые табл. 4.4 и 4.5, 4.6 и 4.7, 4.8 и 4.9, 4.10 и 4.11, 4.12 и 4.13, 4.14 и 4.15) к задаче по вариантам.

Вариант 1

Таблица 4.4

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	A/T _б	A/T _{пл}	B/T _б	B/T _{пл}
1	Грузооборот, млн ткм	756	853,2	580	629,3	84	147
2	Доходы, млн руб.	68,04	76,79	63,8	69,22	21	36,75
3	Расходы, млн руб.	25	26,93	27	28,61	10,8	17,280
4	Фондоотдача	0,13	0,14	0,09	0,092	0,007	0,013
5	Рентабельность	0,073	0,071	0,045	0,043	0,003	0,0059
6	Прибыль, млн руб.	43,04	49,86	36,8	40,62	10,20	19,47
7	Производительность труда, руб./чел.	0,054	0,06	0,080	0,082	0,043	0,047
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,60	0,6	0,73	0,74	0,17	0,19
9	Численность работников, чел.	1250	1 346	800	848	490	784
10	Себестоимость, руб./ткм	0,033	0,032	0,047	0,045	0,13	0,12
11	K _{роста} , %		12,86		9		75

Таблица 4.5

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д
1	Грузооборот, млн ткм	1400	1500,8	1447,6	1442
2	Доходы, млн руб.	224	240,128	231,616	230,72
3	Расходы, млн руб.	62,8	65,74	64,19	64,02
4	Фондоотдача 0,054	0,056	0,054	0,054	
5	Рентабельность 0,035	0,037	0,036	0,035	
6	Прибыль, млн руб.	161,2	174,4	167	167
7	Производительность труда, руб./чел.	0,088	0,090	0,089	0,089
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,551	0,561	0,556	0,555
9	Численность работников, чел.	2540	2 677	2 605	2 597
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0449	0,0438	0,0443	0,0444
11	K _{роста} , %		7,2	3,4	3,0

Вариант 2

Таблица 4.6

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	A/T _б	A/T _{пл}	B/T _б	B/T _{пл}
1	Грузооборот, млн ткм	980	1123,5	760	855	108	486
2	Доходы, млн руб.	147,00	168,53	152	171,00	41,04	184,68
3	Расходы, млн руб.	18	19,58	22	23,93	6,5	24,700
4	Фондоотдача	0,31	0,35	0,19	0,214	0,021	0,095
5	Рентабельность	0,230	0,224	0,153	0,154	0,016	0,0689
6	Прибыль, млн руб.	129	148,94	130	147,08	34,54	159,98
7	Производительность труда, руб./чел.	0,113	0,12	0,205	0,212	0,117	0,139
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,75	0,8	1,03	1,06	0,31	0,37
9	Численность работников, чел.	1300	1 414	740	805	350	1 330
10	Себестоимость, руб./ткм	0,018	0,017	0,029	0,028	0,06	0,05
11	K _{роста} , %		14,64		13		350

Таблица 4.7

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д
1	Грузооборот, млн ткм	1850	2001,7	1942,5	2109
2	Доходы, млн руб.	296	320,272	310,8	337,44
3	Расходы, млн руб.	46,5	48,98	48,01	50,73
4	Фондоотдача	0,092	0,096	0,093	0,101
5	Рентабельность	0,069	0,073	0,070	0,077
6	Прибыль, млн руб.	249,5	271,3	263	287
7	Производительность труда, руб./чел.	0,124	0,126	0,125	0,128
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,774	0,789	0,783	0,799
9	Численность работников, чел.	2390	2 537	2 480	2 641
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0251	0,0245	0,0247	0,0241
11	K _{роста} , %		8,2	5,0	14,0

Вариант 3

Таблица 4.8

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	A/T _б	A/T _{пл}	B/T _б	B/T _{пл}
1	Грузооборот, млн ткм	924	1072,5	720	957,6	104	447,2
2	Доходы, млн руб.	129,36	150,15	151,2	201,10	43,68	187,82
3	Расходы, млн руб.	16	17,54	21,5	26,47	7,0	25,480
4	Фондоотдача	0,52	0,60	0,22	0,287	0,019	0,082
5	Рентабельность	0,306	0,288	0,167	0,202	0,014	0,0620
6	Прибыль, млн руб.	113,36	132,61	129,7	174,63	36,68	162,34
7	Производительность труда, руб./чел.	0,103	0,11	0,213	0,230	0,104	0,123
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,74	0,8	1,01	1,10	0,25	0,29
9	Численность работников, чел.	1250	1 371	710	874	420	1 529
10	Себестоимость, руб./ткм	0,017	0,016	0,030	0,028	0,07	0,06
11	K _{роста} , %	16,07		33		330	

Таблица 4.9

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д
1	Грузооборот, млн ткм	1750	1907,5	1981	1981
2	Доходы, млн руб.	280	305,2	316,96	316,96
3	Расходы, млн руб.	44,5	47,10	48,32	48,32
4	Фондоотдача	0,086	0,091	0,095	0,095
5	Рентабельность	0,064	0,069	0,071	0,071
6	Прибыль, млн руб.	235,5	258,1	269	269
7	Производительность труда, руб./чел.	0,118	0,120	0,121	0,121
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,735	0,751	0,757	0,757
9	Численность работников, чел.	2380	2 541	2 616	2 616
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0254	0,0247	0,0244	0,0244
11	K _{роста} , %	9,0	13,2	13,2	

Вариант 4

Таблица 4.10

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	A/T _б	A/T _{пл}	B/T _б	B/T _{пл}
1	Грузооборот, млн ткм	700	800	560	658	80	400
2	Доходы, млн руб.	70,00	80,00	84	98,70	28	140,00
3	Расходы, млн руб.	15	16,29	23	25,82	9,0	37,800
4	Фондоотдача	0,17	0,20	0,13	0,152	0,008	0,040
5	Рентабельность	0,110	0,104	0,080	0,084	0,005	0,0237
6	Прибыль, млн руб.	55	63,71	61	72,88	19,00	102,20
7	Производительность труда, руб./чел.	0,054	0,06	0,112	0,117	0,047	0,056
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,54	0,6	0,75	0,78	0,13	0,16
9	Численность работников, чел.	1300	1 411	750	842	600	2 520
10	Себестоимость, руб./ткм	0,021	0,020	0,041	0,039	0,11	0,09
11	K _{роста} , %		14,29		18		400

Таблица 4.11

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д
1	Грузооборот, млн ткм	1450	1566	1551,5	1682
2	Доходы, млн руб.	232	250,56	248,24	269,12
3	Расходы, млн руб.	47	49,44	49,14	51,89
4	Фондоотдача	0,051	0,054	0,053	0,058
5	Рентабельность	0,034	0,036	0,036	0,039
6	Прибыль, млн руб.	185	201,1	199	217
7	Производительность труда, руб./чел.	0,088	0,089	0,089	0,091
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,547	0,557	0,556	0,567
9	Численность работников, чел.	2650	2 809	2 789	2 968
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0324	0,0316	0,0317	0,0308
11	K _{роста} , %		8,0	7,0	16,0

Вариант 5

Таблица 4.12

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	A/T _б	A/T _{пл}	B/T _б	B/T _{пл}
1	Грузооборот, млн ткм	756	823,5	600	750	84	273
2	Доходы, млн руб.	90,72	98,82	90	112,50	30,24	98,28
3	Расходы, млн руб.	22	23,18	25	29,38	8,6	24,080
4	Фондоотдача	0,21	0,23	0,13	0,165	0,010	0,033
5	Рентабельность	0,130	0,121	0,078	0,090	0,006	0,0186
6	Прибыль, млн руб.	68,72	75,64	65	83,13	21,64	74,20
7	Производительность труда, руб./чел.	0,065	0,07	0,129	0,137	0,067	0,078
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,54	0,6	0,86	0,91	0,19	0,22
9	Численность работников, чел.	1400	1475	700	823	450	1 260
10	Себестоимость, руб./ткм	0,029	0,028	0,042	0,039	0,10	0,09
11	K _{роста} , %	8,93		25		225	

Таблица 4.13

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д	ТК _{пл} в Ж/Д
1	Грузооборот, млн ткм	1550	1627,5	1705	1689,5
2	Доходы, млн руб.	294,5	309,225	323,95	321,01
3	Расходы, млн руб.	55,6	57,41	59,21	58,85
4	Фондоотдача	0,072	0,074	0,077	0,076
5	Рентабельность	0,045	0,047	0,049	0,049
6	Прибыль, млн руб.	238,9	251,8	265	262
7	Производительность труда, руб./чел.	0,115	0,117	0,118	0,118
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,608	0,615	0,622	0,621
9	Численность работников, чел.	2550	2 646	2 741	2 722
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0359	0,0353	0,0347	0,0348
11	K _{роста} , %	5,0	10,0	9,0	

Вариант 6

Таблица 4.14

Показатели работы различных видов транспорта

№	Наименование показателя	Ж/Д _б	Ж/Д _{пл}	A/T _б	A/T _{пл}	B/T _б	B/T _{пл}
1	Грузооборот, млн ткм	672	756	540	729	78	273
2	Доходы, млн руб.	87,36	98,28	86,4	116,64	29,64	103,74
3	Расходы, млн руб.	16	17,20	21	26,15	7,5	22,500
4	Фондоотдача	0,17	0,19	0,12	0,167	0,011	0,038
5	Рентабельность	0,117	0,113	0,080	0,097	0,007	0,0231
6	Прибыль, млн руб.	71,36	81,08	65,4	90,50	22,14	81,24
7	Производительность труда, руб./чел.	0,067	0,07	0,108	0,117	0,078	0,091
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,52	0,5	0,68	0,73	0,21	0,24
9	Численность работников, чел.	1300	1 398	800	996	380	1 140
10	Себестоимость, руб./ткм	0,024	0,023	0,039	0,036	0,10	0,08
11	K _{роста} , %	12,50		35		250	

Таблица 4.15

Показатели работы всего ТК в базовом периоде и после произведенных инвестиций в различные направления транспорта

№	Наименование показателя	ТК	ТК _{в Ж/Д}	ТК _{в Ж/Д}	ТК _{в Ж/Д}
1	Грузооборот, млн ткм	1400	1498	1596	1540
2	Доходы, млн руб.	294	314,58	335,16	323,4
3	Расходы, млн руб.	44,5	46,52	48,55	47,39
4	Фондоотдача	0,075	0,078	0,083	0,080
5	Рентабельность	0,052	0,054	0,058	0,056
6	Прибыль, млн руб.	249,5	268,1	287	276
7	Производительность труда, руб./чел.	0,119	0,121	0,122	0,121
8	Производительность труда, млн ткм/чел.	0,565	0,574	0,582	0,578
9	Численность работников, чел.	2480	2 610	2 740	2 666
10	Себестоимость, руб./ткм	0,0318	0,0311	0,0304	0,0308
11	K _{роста} , %	7,0	14,0	10,0	

4.2. Хозяйственные ситуации

Ситуация № 1

Вице-президент компании «Скайр авто» ознакомился с докладом начальника отдела логистики, в котором говорилось, что с целью

снижения логистических издержек необходимо отказаться от собственного парка автотранспорта и использовать автомобили транспортных компаний для поставок продукции. Анализ цен показал, что это действительно может снизить издержки по логистике. Но вице-президент подумал о другом: до какой степени снижение логистических издержек может перевесить вопрос возможного ухудшения качества и сроков доставки товаров в случае перехода на исполнение заказов автомобилями транспортных фирм.

Компания «Сквайр» является производителем и дистрибутором автозапчастей, включая фильтры, свечи, масленки, амортизаторы, стеклоочистители. Компания имеет производственные мощности и складские помещения в Волгограде, а также склад в Дзержинске Московской области, собственный автопарк из 25 грузовых автомашин и 10 прицепов. Основная задача автопарка — это транспортировка готовой продукции на склады компании и оптовым покупателям, а также доставка сырья и полуфабрикатов на заводы фирмы.

«Сквайр» весь свой автопарк содержит по договору лизинга с компанией «Авто Лизинг». В прошлом месяце указанная лизинговая компания предложила «Сквайр» осуществлять доставку ее продукции на основе транспортировки автомобилями фирмы «Авто Лизинг», а не на основе лизинга автотранспорта. При этом «Авто Лизинг» выкупает обратно у компании «Сквайр» свой автопарк, переданный ранее в лизинг, по остаточной стоимости автотранспортных средств, т. е. почти бесплатно, так как остаток арендной платы по автотранспорту, находящемуся в лизинге у «Сквайр», минимален. В то же время «Авто Лизинг» обязуется в течение трех лет обеспечивать приоритетное внимание грузам «Сквайр» и осуществлять доставку 45% ее продукции по ценам перевозки ниже рыночной — 1,19 у.е. за км, в то время как по информации сотрудников отдела логистики средняя цена рынка автоперевозок в настоящий момент составляет 1,26 у.е. за км.

В соответствии с докладом начальника отдела логистики, предложение «Авто Лизинг» отказаться от арендованных грузовиков и перейти на перевозки автотранспортом этой фирмы позволит компании «Сквайр» экономить на логистических операциях 105 тыс. у.е. ежегодно.

Казалось бы, предложение стоящее, но вице-президента смущало другое. Компания «Сквайр» арендовала грузовые автотранспортные средства без водительского состава. Водители были собственно рабочими «Сквайр», членами профсоюза рабочих фирмы. За 30 лет ни разу не было забастовки. Отношения между водителями и менеджерами по логистике были хорошие. Водители помогали

разгружать и загружать грузовики, что также ценилось заказчиками.

Руководитель же автопарка компании «Сквайр» также дал отчет, в котором отмечал, что эксплуатация арендованного автопарка дает много преимуществ, которые не поддаются просто количественному анализу. Это полный контроль за перевозками, гибкость управления процессом транспортировки, помощь водителей в погрузочно-разгрузочной работе персоналу складов, возможность на 100% соблюдать сроки доставки, определяемые клиентурой.

Задание. Какое стратегическое решение должен принять вице-президент по логистике и почему? Проанализируйте ситуацию и сделайте соответствующие выводы по поставленному заданию, отвечая последовательно на следующие вопросы.

1. Какой тип компаний представлен сейчас?
2. Какой тип компаний мы хотим представить в будущем?
3. Кто потребители?
4. Какова природа внешней среды и каков прогноз изменения основных ее факторов?
5. Каковы природа и особенности представленного бизнеса?
6. Каковы сильные и слабые стороны компании?
7. Какую общую корпоративную стратегию вы хотите определить (ваши предложения)?
8. Каковы основные цели и задачи логистической стратегии предложены начальником отдела логистики?
9. Какие основные цели и задачи логистической стратегии (стратегические цели) вы определяете?
10. Что должны представлять собой логистические стратегические решения (ваши предложения по стратегическому плану) в соответствии с ответами на вопросы 7, 8, 9?
11. Какой бюджет необходим для реализации стратегического плана (т. е. где и когда могут возникнуть дополнительные затраты, а где — доходы)?
12. Какие ключевые логистические активности (транспортная логистика, складская и т. п.) будут иметь приоритет в стратегическом плане?
13. Каковы риски, связанные с выполнением логистической стратегии?
14. Как количественно оценить выполнение логистической стратегии?

Ситуация № 2

Компания «Проктер энд Гэмбл» пересмотрела свои отношения с клиентами. Президент компании недавно пожаловался, что в последнее время компания здорово теряла на излишних затратах,

связанных с разнобоем учета и исполнения заказов. Далее президент добавил, что «Проктер энд Гембел» затратила более 250 млн у.е. за последние четыре года с целью упрощения системы поставки товаров в оптовую и розничную сеть.

Старая система взаимоотношений компании с оптовыми покупателями и мелкооптовыми торговцами строилась исходя из следующих принципов. Те фирмы, которые закупали шампуни и косметику, получали 2%-ную скидку, когда оплата за товар производилась в течение 30 дней после осуществления отгрузки со складов «Проктер энд Гембел». Компании, которые закупали мыло, пищевые масла разных наименований и полуфабрикаты для приготовления кондитерских изделий, получали 2%-ную скидку в случае оплаты, произведенной всего в 10-дневный срок после отгрузки. 2%-ную скидку за 15-дневный срок оплаты счетов «Проктер энд Гембел» получали компании, закупающие бумажные изделия (салфетки, полотенца).

По новой системе различий по категориям товаров произойдет не будет. Все закупщики получают 2%-ную скидку при оплате счетов «Проктер энд Гембел» в течение 19 дней. Единственным исключением стали товары парфюмерии, на которые давались скидки по старой системе. Одновременно, по новому плану, срок оплаты счетов «Проктер энд Гембел» начинал отсчитываться с момента, когда компания получала товар, т. е. с момента поступления товара, а не его отгрузки со складов «Проктер энд Гембел». Это дает возможность закупщикам выиграть несколько дней в сроках оплаты.

В то же время компания «Проктер энд Гембел» решила ввести систему, которая стимулировала бы закупки товаров полными автомобильными партиями.

Смысл ранее действующей системы был в том, что оптовики могли закупать товары полными или частичными автомобильными партиями, в зависимости от своих нужд. Однако при этом они вынуждены были заказывать товар только одного наименования, независимо от того, была ли это полная отправка или нет. Так, оптовик, закупающий порошок «Тайд» неполной автомобильной партией, не мог сгруппировать груз (порошок) с другим товаром «Проктер энд Гембел», например с кофе «Фолджерс». В результате многие оптовики закупали целые партии товара впрок (автомобильными партиями), не испытывая при этом особой нужды, а на складах «Проктер энд Гембел» один товар заканчивался раньше, чем другие.

По новой системе оптовикам разрешалось сгруппировать товары до полных автомобильных партий в какой угодно компоновке. В то же время они могли, если в этом есть нужда, заказывать пол-

ную или частичную автомобильную отправку товара одного наименования. Причем мелкие оптовики и закупщики могли объединяться и группировать свой товар в рамках одной автомобильной отправки, правда, при этом автомобильный тариф для них несколько увеличивался.

Задание. Проанализируйте ситуацию. Выскажите ваше мнение по существу действий компании «Проктер энд Гембел» в отношении улучшения взаимоотношений с клиентами (оптовыми закупочными компаниями). Что вас привлекает в этой ситуации (т. е. в новой системе сервиса), а что нет?

Ситуация № 3

Звукозаписывающая компания «Музыка» в качестве стратегии на 90-е гг. определила улучшение обслуживания клиентов. Дело в том, что покупатели магнитофонных кассет или компакт-дисков не ждут несколько дней, пока диски и кассеты с полюбившимися мелодиями или исполнителями поступят в продажу со складов фирмы.

Ранее практикуемый способ отправки продукции в продажу осуществлялся следующим образом. Раз в неделю, по вторникам, собирались заявки от музыкальных магазинов, и на осуществление доставки отводилось пять дней. Перевозки осуществлялись собственным автопарком полными грузовыми отправками.

После принятия соответствующего решения заказы принимаются каждый день. Правда, это привело к тому, что отправки осуществляются неполными грузовиками. Возросли транспортные издержки. Однако в целом использование системы электронного непрерывного оперативного учета покупаемых дисков и кассет и срочного пополнения их запасов в магазинах увеличило объемы продаж и соответственно доходы компании.

Задание. Проанализируйте ситуацию. Определите, какие изменения провела компания «Музыка» в отношении взаимодействий со своими клиентами. Какие логистические подсистемы участвовали в процессе реорганизации. Схематично представьте схему логистической цепи, характеризующую данную ситуацию.

Как повлияло изменение стратегии на экономические результаты деятельности компании?

Ситуация № 4

Господин Иванов, менеджер по анализу логистических издержек ЗАО «Заря» (далее Заря), столкнулся со следующей задачей. Новый директор по логистике, господин Смирнов, получил письмо от фирмы «Русь» (далее Русь) — единственного заказчика компании среди крупных розничных торговцев товарами массового

спроса, — содержащее ряд претензий к работе *Заря*. В частности, *Русь* указала на следующие недостатки:

- слишком частая нехватка запасов;
- низкий уровень обслуживания и медленная реакция на сервисные запросы;
- высокие цены на продукцию.

Письмо предупреждало, что если *Заря* хочет оставаться поставщиком *Руси*, компания должна:

- 1) обеспечить прямую доставку заказов непосредственно в различные магазины четыре раза в неделю (вместо трех);
- 2) установить автоматизированную справочную систему (стоимость 10 тыс. у.е.) для ускорения реакции на запросы клиентов;
- 3) снизить цены на продукцию на 5%.

Хотя предыдущий директор по логистике уже собирался внедрить предложенные клиентом изменения, господин Смирнов поступил иначе. Он потребовал, чтобы Иванов провел детальный анализ прибыльности по всем направлениям деятельности компании *Заря*. При этом он попросил, чтобы анализ был подготовлен в виде электронных таблиц, позволяющих основательно изучить представленные результаты. Иванов никогда раньше этого не делал, но задание нужно было выполнить к завтрашнему дню.

Справка о компании Заря

Заря занимает пятое место по объему производства шоколада и шоколадных конфет на российском рынке. Предприятие было основано в Москве в 1962 г. После неудачных попыток завоевать европейский рынок фирма ограничилась в основном местными операциями.

В настоящее время фирма производит и поставляет свою продукцию трем разным предприятиям розничной торговли:

- бакалейным магазинам;
- аптекам;
- крупным магазинам (супермаркетам), торгующим товарами массового спроса.

Наибольшая доля продаж сосредоточена в бакалейном сегменте, где 36 магазинов ежегодно закупают 40 тыс. ед. продукта и приносят компании более 50% дохода.

В аптечном сегменте на 39 торговых предприятий приходится ежегодно 18 тыс. ед. продукта, что дает более 27% годового дохода.

В сегменте товаров массового спроса у *Заря* имеется только один клиент, располагающий тремя торговыми точками, который обеспечивает ежегодно 22 ед. продукции и почти 22% дохода компании.

Все распределение осуществляется напрямую с доставкой в магазины, причем водители занимаются еще и приемкой подлежа-

щих возврату залежалых продуктов, а также размещением доставленных товаров в торговых залах и подсобных помещениях.

Недавно Заря начала активные поиски путей разрешения своей рыночной доли в сегменте товаров массового спроса, обладающих высоким потенциалом прибыльности. Однако хотя фирме в основном известна общая рыночная ситуация, сегментный анализ потребителей она никогда не проводила.

Статистика деятельности

Некоторое время назад Иванов посещал семинар в одном крупном университете г. Москвы, посвященный анализу издержек по видам деятельности (бизнес-процессам, операциям). Он решил применить полученные на семинаре знания к конкретной ситуации, но не был уверен в том, что точно знает, как это сделать. Он не вполне понимал связь между калькуляцией издержек по видам деятельности и сегментным анализом прибыли, но твердо знал, что первым шагом в любом случае является определение соответствующих затрат. Иванов достал копию последнего отчета о прибылях и убытках Зари (табл. 4.16). Кроме того, у него была информация о логистических издержках по видам деятельности предприятия (табл. 4.17).

Таблица 4.16

Отчет о прибылях и убытках (в у.е.)

Доход		
Чистый доход с продаж	150 400,00	
Процентный доход, прочие доходы	3215,00	
	153 615,00	
Расходы		
Себестоимость проданных товаров	84 000,00	
Прочие издержки производства	5660,00	
Маркетинговые и прочие расходы	52 151,20	
Процентные платежи	2473,00	
	144 284,20	
Прибыль		
Налог на прибыль	9330,80	
Чистая прибыль	4198,86	
	5131,94	

Все доставки осуществляются напрямую в торговые точки — по два раза в неделю в бакалейные магазины, по одному разу в неделю в аптеки и по три раза в неделю в магазины массового спроса.

Для поддержания обратной связи с потребителями и отслеживания их продаж Заря установила сканирующие устройства, обеспечивающие поступление оперативных данных из бакалейных магазинов и супермаркетов. Ежегодные затраты на эти цели состави-

Таблица 4.17

Ежегодные логистические издержки по видам деятельности (в у.е.)

Категория издержек \ Направление деятельности	Продукция для бакалеи	Продукция для аптек	Товары массового спроса
Затраты на поддержание запасов (у.е./доставка)	1,8	1,2	2,8
Затраты на информацию (годовые)	1 000,0	8 000,0	1 000,0
Затраты на доставку (у.е./доставка)	5,00	5,00	6,00
Удельные торговые издержки	1,90	2,30	1,50

ли по 1000 у.е. на каждый сегмент. Для получения данных о продажах из аптек пришлось вооружить портативными сканерами водителей, производящих доставку.

Величина расходов на доставку зависит от типа используемого транспорта. Доставка заказов в аптеки и бакалейные магазины осуществляется стандартными грузовиками, тогда как для доставки крупных заказов в супермаркеты используются более мощные транспортные средства.

Помимо всего этого, Иванов знал, что *Русь* требует от *Зари* заkleивать указанную на товаре розничную цену биркой со сниженной ценой. Аренда оборудования для создания этих бирок обойдется в 5 тыс. у.е. ежегодно. Дополнительные затраты на оплату труда и материалов составят 0,03 у.е. в расчете на одну бирку.

Последние размышления

Когда господин Иванов сидел в своем кабинете, разбираясь с информацией, чтобы провести сегментный анализ прибыльности, он получил несколько непрошеных советов.

Господин Александров, менеджер по маркетингу, убеждал его не тратить понапрасну силы на анализ: «*Русь* — несомненно, наш самый главный заказчик. Мы должны немедленно осуществить требуемые изменения».

Господин Егоров, директор по производству, с этим не согласился. Он считал, что дополнительные затраты, которые понадобятся для удовлетворения требований *Руси*, слишком велики: «Мы должны дать понять умникам из *Руси*, что мы на самом деле думаем об этих их особых запросах. Бирки, еще чего! Что они себе воображают — чем мы тут занимаемся?»

В отделе продаж мнения разделились. Господин Елизаров полагал, что важнее всего сегмент бакалейной торговли: «Взгляни на этот объем! Они же наши лучшие клиенты».

Бурная полемика, развернувшаяся вокруг его задания, беспокоила Иванова. Следует ли ему удовлетвориться рекомендациями кого-то из сотрудников?

Иванов медленно закрыл дверь своего кабинета. Опираясь на доступную информацию и свои знания о калькуляции издержек, он до утренней встречи с директором по логистике должен был закончить сегментный анализ и подготовить соответствующие таблицы.

Задание. Ознакомьтесь с ситуацией и ответьте на вопросы:

1. В чем разница между традиционным и логистическим анализами издержек? В чем привлекательность анализа издержек по направлениям деятельности?

2. Представьте себя на месте господина Иванова и проведите анализ издержек по видам деятельности, а также анализ прибыльности каждого из сегментов деятельности Зари. Какой на ваш взгляд сегмент представляет наибольший интерес для предприятия с точки зрения его прибыльности, а также с точки зрения других аспектов, например стратегического развития Зари?

3. Как могут выглядеть отчеты Иванова для директора по логистике? В каком виде, согласно известной вам классификации логистической отчетности, должны предстать сформированные отчеты? Приведите примеры отчетов, учитывая при этом требования директора по логистике.

4. Исходя из результатов вашего анализа, прокомментируйте, следует ли Заре согласиться на изменения или нет? Как вы при этом оцениваете доводы менеджеров других отделов?

5. Следует ли Заре в стратегической перспективе отказаться от какого-либо сегмента деятельности? Обоснуйте ваш ответ.

6. Если цены в крупных магазинах массового спроса поднимутся на 20%, изменит ли это ваш ответ на два предыдущих вопроса?

7. Какие факторы, кроме прибыли, необходимо принимать во внимание в процессе принятия решения директором по логистике и почему?

8. Подумайте, возможно ли в данной ситуации использование логистического аутсорсинга? Если да, то какие услуги целесообразнее всего Заре передать в ведение логистическому провайдеру?

4.3. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Введение

Курсовой проект выполняется в течение 7-го семестра студентами дневного отделения специальности 080506 — «Логистика».

Выполнение курсового проекта обеспечивает усвоение теории курса и является итоговой работой изучения дисциплины «Управление в логистических системах». Вместе с этим курсовой проект служит основой для изучения специальных дисциплин, таких как: «Логистика распределения», «Логистика складирования», «Транспортная логистика» и других, а также базой для написания дипломного проекта.

Курсовой проект является индивидуальной самостоятельной выполненной работой студента. Целью выполнения курсового проекта является обеспечение возможности творческого решения частной задачи студентом (например, управлеченской или научно-исследовательской) в рамках изучаемой дисциплины под руководством преподавателя.

В методических указаниях отражены цель, задачи курсового проектирования, требования к его структуре и содержанию, правила оформления, порядок подготовки и защиты.

Общие требования к курсовому проекту

При выполнении курсового проекта студент должен проявлять способности к научно-исследовательской работе, навыки подготовки и принятия экономических, организационных и управлеченских решений, используя при этом знания, полученные в процессе изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом.

Цели курсового проекта:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по специальным дисциплинам;
- укрепление навыков ведения студентом самостоятельной исследовательской работы, работы с различной справочной и специальной литературой;
- изучение и использование современных методов аналитической и проектной работы в области организационно-экономических систем;
- овладение методикой принятия решений по рассматриваемой управлеченской проблеме в курсовом проекте;
- подготовка к выполнению дипломного проекта.

При выборе темы курсового проекта необходимо учитывать соответствие темы целям и задачам курсового проекта, актуальность темы курсового проекта, обеспеченность исходными данными и литературными источниками и др.

Тема курсового проекта может быть рекомендована преподавателем, курирующим данную работу, или предприятиями — объектами производственной практики. Кроме того, студент может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки.

Тема курсового проекта должна определять необходимость решения конкретной проблемы, четко выделенной из числа других. При этом видится нецелесообразным включать и рассматривать несколько сложных проблем в рамках одного курсового проекта.

Ниже представлены примеры тем курсовых проектов.

1. Совершенствование логистической концепции организации (на примере ОАО «Рубин»).
2. Разработка модели принятия управленческого решения распределения готовой продукции (на примере логистической системы ОАО «Хлебзавод № 1»).
3. Разработка системы прогнозирования экономических результатов логистической деятельности (на примере подсистемы снабжения ООО «СвязьИнформ»).
4. Организация стратегического планирования логистической деятельности торговой фирмы (на примере ООО «Вымпел»).
5. Проектирование новой системы оперативного планирования транспортировки готовой продукции потребителям (на примере ОАО «Строитель»).
6. Совершенствование системы взаимодействия логистики и маркетинга (на примере логистической системы ОАО «Алмаз»).
7. Совершенствование организационной структуры логистической системы производственного предприятия (на примере ОАО «РАДУГА»).
8. Проектирование системы управления логистическим сервисом (на примере производственного предприятия ОАО «Кондитер»).
9. Совершенствование системы управления сервисом на основе внедрения клиентоориентированных стратегий сбыта готовой продукции (на примере торговой фирмы ООО «Янтарь»).
10. Совершенствование системы управления качеством сбыта готовой продукции (на примере логистической системы производственного предприятия ОАО «Метроль»).
11. Проектирование системы страхования груза в пути (на примере оптовой торговой фирмы ООО «Евросистемы»).
12. Проектирование системы управления рисками закупочной подсистемы организации (на примере ОАО «БУМ»).
13. Совершенствование системы страхования логистической деятельности предприятия (на примере ЗАО «Молокозавод № 23»).
14. Совершенствование системы оценки экономических результатов логистической деятельности оптового посредника (на примере ООО «Книголюб»).
15. Совершенствование системы контроллинга складского хозяйства (на примере логистической системы ОАО «Магнит»).

16. Проектирование организационных мероприятий по внедрению новой системы контроллинга на предприятии (на примере логистической системы ОАО «Росс»).
17. Разработка модели оценки эффективности логистической деятельности торговой фирмы (на примере ООО «Зарянец»).
18. Совершенствование процесса управления логистической системой производственного предприятия на основе структурной и функциональной реорганизации коммерческой службы (на примере ОАО «Шинник»).
19. Проектирование процессов управления логистической системой (на примере торговой фирмы ООО «Комби»).
20. Совершенствование процесса управления логистической системой (на примере оптовой базы ООО «Овощник»).

Содержание курсового проекта

Курсовой проект имеет следующую *строктуру*:

- введение;
- аналитическая часть;
- теоретическая часть;
- проектная часть;
- экономическое обоснование проекта;
- организация внедрения проектных мероприятий;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (в необходимых случаях).

Во *введении* обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи исследования, раскрывается структура работы, определяются ее основные этапы, информационная база, объект и методика исследования. Требуется привести краткую характеристику предмета исследования, сформулировать основные, полученные студентом результаты.

Аналитическая часть должна содержать исследование проблемы и основываться на достоверной и полной информации об исследуемом предмете, содержащейся в статистической отчетности, данных оперативного и бухгалтерского учета и других рабочих документах организации, на базе которой осуществляется анализ.

При подготовке этой части проекта следует полнее использовать знания, приобретенные при изучении таких научных дисциплин, как статистика, экономический анализ хозяйственной деятельности, бухгалтерский учет. Применение всех современных способов и приемов анализа позволит провести правильное, грамотное изучение темы курсового проекта и сделать логически обоснованные выводы, дать предложения и практические рекомендации.

Таким образом, в аналитической части проекта студент должен провести анализ логистической системы, выбранной в качестве объекта проектирования. Сюда включаются следующие подразделы:

- общие сведения о предприятии (организации);
- анализ объекта логистической системы;
- анализ субъекта логистической системы;
- анализ узких мест логистической системы.

Однако необходимо иметь в виду, что задача анализа не сводится только к выявлению недостатков, необходимо отражение и положительных сторон, что позволит представить рассматриваемые явления во всем их многообразии и всеобщей связи.

Аналитическая часть обязательно должна содержать графический материал: диаграммы и гистограммы динамики хозяйственной деятельности предприятия, схемы материальных и сопутствующих потоков логистической системы, схемы взаимодействия логистических подсистем, а также управляющей и управляемой подсистемы и т. п.

Выводы по аналитической части курсового проекта должны характеризовать основные проблемы логистической системы и содержать конкретные предложения по достижению поставленных целей проектирования.

Теоретическая часть включает в себя материалы литературных источников: учебных пособий, периодических изданий, сборников научных трудов и т. п.

Излагаемый по проблеме теоретический материал должен отражать решения по поставленной проблеме, предлагаемые как отечественными, так и зарубежными учеными. При этом студент должен критически подходить к рассмотрению поставленного вопроса: оценивать, систематизировать и адекватно раскрывать сущность собранного материала. К тому же студент должен иметь собственную точку зрения.

Не следует воспроизводить в работе литературные источники без оформления сносок на цитаты и цифровые данные.

Проектная часть должна содержать конкретные предложения по проектным мероприятиям. Это может быть описание отдельных организационных изменений, описание предлагаемых процессов управления логистическими операциями или описание новых концепций, моделей, систем и т. п.

Строгие ограничения по содержанию и структурному наполнению проектной части отсутствуют. Однако ее подразделы должны в обязательном порядке определяться заданием на проект, его целями и задачами. Подразделы проектной части обязательно должны согласовываться с руководителем проекта.

Проектный материал, так же как и аналитический, должен быть иллюстрирован графиками, блок-схемами, операграммами, таблицами.

Экономическое обоснование проектных мероприятий включает расчеты по обоснованию эффективности. По существу это расчетная часть курсового проекта.

Курсовой проект, как правило, является организационным и основан на изменении подхода организации к тому или иному процессу управления в логистической системе. Такой проект скорее всего не будет являться капиталоемким, поэтому оценка эффективности проектных мероприятий не требует проведения громоздких расчетов различными экономическими методами, например методом чистого дисконтированного дохода или методом индекса доходности и рентабельности.

Эффективность такого проекта можно выявить, сравнив затраты на проект и экономию, полученную от внедрения проекта. При этом экономию можно продемонстрировать на отдельно взятой логистической операции (или операциях), которая наиболее важна при оценке результата.

Расчеты необходимо свести в табл. 4.18 и 4.19.

Таблица 4.18
Затраты на внедряемый проект

№ п/п	Статья затрат	Значение, у.д.е.
1		
2		
3		
...		
n		
ИТОГО:		

Таблица 4.19
Экономия от внедрения проекта

№ п/п	Наименование операции	Издержки до внедрения проекта, у.д.е.	Издержки после внедрения проекта, у.д.е.
1			
2			
3			
...			
n			
ИТОГО:			
ЭКОНОМИЯ:			

В данном разделе курсового проекта можно использовать и другие показатели экономической эффективности, например прибыль, рентабельность и т. п. Для этого обязательна сравнительная характеристика этих показателей, т. е. в период до внедрения проектных мероприятий и после внедрения. Здесь необходимо руководствоваться полученными знаниями по другим дисциплинам, например «Внутрифирменное планирование» или «Экономическое обеспечение в логистике и финансовые потоки», а также материалами практических заданий по теме «Логистический аудит и оценка эффективности управления логистической системой».

В конце раздела обязательна формулировка выводов относительно достижения планируемых результатов. Возможна графическая иллюстрация материала.

Раздел по организации внедрения проектных мероприятий должен включать в себя предложения по социально-психологической, профессиональной и материально-технической подготовке коллектива, ресурсному обеспечению внедрения проекта, контролю за ходом внедрения проекта, стимулированию всех участвующих работников.

Состав мероприятия целесообразно представить в виде плана с указанием всех планируемых мероприятий, сроков их проведения и ответственных лиц.

Заключение должно отражать основные результаты работы: в заключении кратко, но аргументированно излагаются основные выводы, полученные в ходе анализа проблемы, и предложения, направленные на совершенствование существующей практики, а также дается оценка степени выполнения поставленной задачи.

В курсовом проекте должен быть представлен список использованной литературы, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

Приложения включают в себя графический материал, машинные распечатки программ, документов, форм и т. п., т. е. то, что необходимо для обоснования сущности процесса или явлений, но является достаточно громоздким для представления этого материала в основном тексте курсового проекта.

Организация курсового проектирования

Началом курсового проектирования является выдача студентам задания. Задание выдается в начале семестра, т. е. в начале изучения дисциплины.

В задании на курсовой проект четко формулируются:

- название темы;
- цель и задачи;

- этапы и сроки выполнения;
- перечень исходной информации;
- перечень литературы.

Поскольку курсовой проект по дисциплине «Управление логистической системой» в большой степени является творческой работой, то задания для студентов, как правило, сугубо индивидуальны. Поэтому каждое задание формулируется и определяется студентом совместно с преподавателем в индивидуальном порядке. Но, несмотря на такой подход, все задания должны обладать одним уровнем сложности и трудоемкости.

В процессе проектирования со студентами в соответствии с утвержденными графиками должны проводиться индивидуальные консультации.

В расписании занятий для проведения консультаций закрепляется специальное время — не менее двух академических часов подряд в один из учебных дней недели.

Для проведения консультаций выделяется аудитория.

Оформление результатов курсового проектирования

Курсовой проект оформляется на листах формата А4 на одной стороне. Поля в соответствии со стандартами делопроизводства на листе составляют: верхнее и нижнее — 2 см, правое — 1 см, левое — 3 см.

Все листы, кроме титульного, должны быть пронумерованы. Нумерация страниц проставляется сверху посередине листа. Расстояние между текстом и номером страницы должно составлять 5 мм, т. е. первая строка должна быть ниже верхнего края листа на 2,5 см.

Шрифт оформления курсового проекта — *Times New Roman Cyrillic* или аналогичный, 12—14 pt. Абзац — выровненный по обоим краям с отступом в 5 символов (примерно 1,2 см). Междустрочный интервал — 1,3—1,5. Обязательно включить автоматический режим переноса слов с ограничением числа переносов подряд не более двух.

Таблицы, рисунки, схемы и т. п. должны быть пронумерованы и озаглавлены (вид нумерации не важен). В тексте курсового проекта на них обязательно должны быть ссылки. Допускается перенос графического материала на другой лист. Каждый последующий за первым лист должен быть подписан. Обязателен перенос шапки таблицы.

Если курсовой проект предусматривает использование формул, то каждая формула должна нумероваться и иметь ссылку в тексте.

Кроме того, в тексте проекта обязательны библиографические ссылки на источники цитат и заимствований, приведенные в списке литературы.

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в курсовом проекте:

- титульный лист;
- оглавление;
- задание на проектирование;
- введение;
- основные разделы курсового проекта;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Общий объем курсового проекта должен включать 40 страниц рукописного или 30 страниц машинописного текста (64 символа в строке x 32 строки на лист, что примерно составляет 2000 символов на листе). Отклонения в объеме допускаются не более 15% в большую или меньшую сторону (табл. 4.20).

При оформлении курсового проекта нумеруется каждая основная часть:

- Аналитическая часть
- Теоретическая часть
- Проектная часть
- Экономическое обоснование проекта
- Организация внедрения проектных мероприятий

Таблица 4.20

Структура и объем курсового проекта

Разделы проекта	Количество страниц	
	рукописных	машинописных
Титульный лист	1	1
Содержание (оглавление)	1	1
Задание на проектирование	1	1
Введение	2	1
Аналитическая часть	8	6
Теоретическая часть	4	3
Проектная часть	13	10
Экономическое обоснование проекта	4	3
Организация внедрения проектных мероприятий	3	2
Заключение	2	1
Список используемой литературы	1	1
Приложения	—	—
ИТОГО:	40	30

Заголовки и нумерация в тексте курсового проекта и содержания должны полностью совпадать.

В список литературы включаются все использованные при подготовке курсового проекта источники, а не только те, на которые имеются ссылки в тексте курсового проекта. Оформляется список используемой литературы в соответствии с установленными требованиями.

Приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами и тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

Организация защиты

Руководитель курсового проекта проверяет работу поэтапно. Все ошибки, недоработки и неясности указываются студенту с необходимыми разъяснениями. После проверки выполнения студентом одного этапа работы руководитель визирует ее и разрешает перейти к следующему этапу.

Подведение итогов курсового проектирования включает следующие этапы:

- сдача курсового проекта на проверку руководителю;
- доработка курсового проекта с учетом замечаний руководителя;
- сдача готового курсового проекта на защиту;
- защита курсового проекта.

Срок сдачи курсового проекта определяется заданием на курсовой проект, но не позднее предпоследней недели учебных занятий в семестре.

Срок доработки назначается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Выполненный курсовой проект подписывается студентом и представляется на защиту. Курсовой проект, удовлетворяющий предъявляемым требованиям, допускается к защите, о чем руководитель делает надпись на титульном листе.

День и час защиты устанавливает руководитель курсового проектирования.

Защита курсового проекта может быть организована индивидуально или группой.

Защита курсового проекта может проводиться публично.

Защита курсового проекта должна состоять из короткого доклада о сущности проделанной работы и полученных результатах и ответов на вопросы по существу проекта. Длительность выступления с докладом не должна превышать 7—10 мин.

Оценивается курсовой проект по пятибалльной системе. Оценка проекта производится с учетом:

- обоснованности материала и качества расчетов и разработок;
- качества выполнения графического материала;
- соблюдения требований государственных стандартов к оформлению курсовых проектов;
- оригинальности решения задач проектирования;
- содержания доклада и качества ответов на вопросы.

Студент, не представивший в установленный срок готовый курсовой проект или не защитивший его, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачета или экзамена по данной дисциплине.

Курсовые проекты, имеющие творческий характер и представляющие практический интерес, могут быть представлены на конкурс студенческих научных работ и переданы в соответствующие организации для практического использования (при наличии запросов на них).

4.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

1. Что в логистике понимается под логистической системой (ЛС):

а) сложная организационно-завершенная экономическая система, которая состоит из элементов-звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими потоками, причем задачи этих звеньев имеют различное функциональное назначение;

б) совокупность действий, направленных на производство готовой продукции или услуги, востребованных потребителем в определенное время;

в) сложная совокупность функциональных элементов (звеньев), взаимосвязанных в едином процессе производства и сбыта готовой продукции конечному потребителю;

г) сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, которая состоит из элементов, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими потоками, причем задачи функционирования этих звеньев объединены внутренними и (или) внешними целями;

д) организационно завершенная экономическая система, решая задачи оптимизации движения МП на макрологистическом уровне;

е) нет правильного ответа.

2. Какие свойства характеризуют логистическую систему:

- а) сложность, структурированность, иерархичность, замкнутость;
- б) иерархичность, адаптивность, дивизиональность, гибкость;
- в) целостность, сложность, иерархичность, структурированность;
- г) адаптивность, целостность, функциональность, сложность;
- д) целостность, органичность, функциональность, структурированность;
- е) нет правильного ответа.

3. Какое утверждение не верно:

- а) логистическая система обладает интегративными качествами;
- б) логистическая система имеет определенную организационную структуру;
- в) логистическая система характеризуется подчиненностью элементов;
- г) логистическая система имеет сложный характер взаимодействий элементов;
- д) логистическая система не взаимодействует с внешней средой;
- е) нет правильного ответа.

4. Какие факторы влияют на трансформацию современных логистических систем:

- а) возрастает скорость материального потока, увеличиваются интенсивность и сложность информационного потока, сокращается число звеньев логистической цепи, но сложность взаимоотношений возрастает;
- б) усложняются финансовые взаимоотношения между логистическими посредниками, уменьшается надежность логистической цепи, уменьшается скорость материального потока;
- в) сокращается число агентов логистической цепи, а также упрощается структура их взаимоотношений;
- г) уменьшается надежность логистической цепи, так как практически исчезают запасы в производстве и дистрибутивных сетях, упрощаются финансовые взаимоотношения между логистическими посредниками;
- д) скорость материального потока становится менее интенсивной, упрощается информационный поток, увеличивается число звеньев логистической цепи;
- е) нет правильного ответа.

5. По какому принципу можно выделить границы логистической системы:

- а) по принципу поэтапного продвижения материального потока;
- б) по принципу «уплата денег — получение денег»;
- в) по принципу тотальных затрат;

- г) по принципу логистической интеграции;
- д) по принципу логистической координации;
- е) нет правильного ответа.

6. Какая система относится к микрологистической:

- а) внутрипроизводственная логистическая система;
- б) межведомственная логистическая система;
- в) районная логистическая система;
- г) республиканская логистическая система;
- д) городская логистическая система;
- е) нет правильного ответа.

7. Какая система не относится к макрологистической:

- а) государственная логистическая система;
- б) районная логистическая система;
- в) внутрипроизводственная логистическая система;
- г) транспортная логистическая система;
- д) городская логистическая система;
- е) нет правильного ответа.

8. Какие задачи, как правило, решаются в микрологистических системах:

- а) формирование межотраслевых материальных балансов;
- б) оптимизация административно-территориальных распределительных систем;
- в) размещение на заданных территориях складских комплексов общего пользования;
- г) организация транспортировки и координации работы различных видов транспорта в транспортных узлах;
- д) планирование перемещений изделий в процессе производства внутри промышленных предприятий;
- е) нет правильного ответа.

9. Какие задачи характерны для макрологистической системы:

- а) планирование и контроль уровня промежуточных запасов;
- б) планирование перемещений изделий в процессе производства внутри промышленных предприятий;
- в) организация транспортировки и координации работы различных видов транспорта в транспортных узлах;
- г) управление выполнением транспортно-складских и погрузочно-разгрузочных работ;
- д) планирование и контроль уровня запасов готовой продукции;
- е) нет правильного ответа.

10. Какие бывают макрологистические системы согласно их классификации по объектно-функциональному признаку:

- а) ведомственные и межотраслевые;
- б) государственные и трансконтинентальные;

- в) городские и областные;
- г) военные и городские;
- д) торговые и краевые;
- е) нет правильного ответа.

11. Какая из цепочек характеризует логистическую систему с прямыми связями:

- а) поставщик, посредник, потребитель;
- б) поставщик, производитель, посредник;
- в) поставщик, посредник, производитель, потребитель;
- г) поставщик, производитель, посредник, потребитель;
- д) поставщик, посредник, производитель, посредник, потребитель;
- е) нет правильного ответа.

12. Какие подсистемы характеризуют микрологистическую систему:

- а) закупка, транспорт, покупатель;
- б) поставщик, транспорт, покупатель;
- в) закупка, планирование и управление производством, сбыт;
- г) поставщик, посредник, производитель, потребитель;
- д) поставщик, производитель, сбыт;
- е) нет правильного ответа.

13. Какие принципы управления характерны для логистической системы:

- а) принципы поощрения и стимулирования, принцип тотальных затрат, принцип гуманизации условий труда, принцип ситуационного подхода, принцип комплектности;
- б) принцип обеспеченности денежными средствами производственного процесса, принцип устойчивости, принцип глобальной оптимизации, принцип информационной поддержки, принцип эффективного управления материальными ресурсами;
- в) принцип перераспределения товаров и капитала, принцип информационно-компьютерной поддержки, принцип адаптивности;
- г) принцип глобальной оптимизации, принцип тотальных затрат, принцип всеобщего управления качеством, принцип гуманизации технологических процессов, принцип системного подхода, принцип адаптивности;
- д) принцип системного подхода, принцип формирования материальных запасов, принцип адаптивности, принцип морального стимулирования и поощрения, гуманизация условий труда, принцип подоптимизации;
- е) нет правильного ответа.

14. Какая из перечисленных особенностей характерна для логистического управления:

- а) дискретное управление материальным потоком;

- б) ситуационное управление материальным потоком;
- в) сквозное управление материальным потоком;
- г) матричное управление материальным потоком;
- д) диффузное управление материальным потоком;
- е) нет правильного ответа.

15. Чем характеризуется первая стадия формирования логистического управления:

- а) традиционным разделением логистических функций;
- б) группировкой отдельных логистических функций в операционные блоки;
- в) организационным выделением логистики в самостоятельную службу;
- г) объединением всех логистических функций под единым руководством;
- д) процессно-ориентированным управлением;
- е) нет правильного ответа.

16. Что относится к элементам оценки логистической деятельности:

- а) анализ-аудит;
- б) планирование;
- в) прогнозирование;
- г) стандартизирование;
- д) описание;
- е) нет правильного ответа.

17. Какой из элементов не характерен для логистического контроллинга:

- а) получение информации о промежуточных результатах деятельности;
- б) сравнительный анализ нормативных и результирующих показателей;
- в) формирование информационной базы нормативных, плановых, учетных и отчетных показателей;
- г) разработка регулирующих мер;
- д) планирование результатов деятельности логистической системы;
- е) нет правильного ответа.

18. Что не характерно для логистического анализа:

- а) анализ выполнения стратегического и оперативного логистического плана;
- б) анализ соответствия логистического стратегического плана маркетинговому и производственному;
- в) анализ степени удовлетворенности запросов потребителей;
- г) анализ эффективности выполнения логистических работ каждым звеном логистической системы;

д) анализ эффективности использования в логистическом менеджменте инвестиций, основных фондов, оборотного капитала, материальных ресурсов;

е) нет правильного ответа.

19. Какой из перечисленных элементов не относится к рискам логистической системы:

а) коммерческий риск;

б) экологический риск;

в) технический риск;

г) риск утраты имущества;

д) риск неэффективности внутрихозяйственного контроля;

е) нет правильного ответа.

20. Что такое контроллинг в логистической системе

а) упорядоченный и непрерывный процесс обработки логистических данных, обеспечивающий снабжение информацией управляемый персонал в целях обеспечения оптимального достижения целей логистической системы предприятия и осуществления согласования и оптимизации материальных и сопутствующих им потоков с другими процессами, протекающими на предприятии и вне его;

б) текущий контроль функциональных подразделений предприятия в целях обеспечения сбалансированности их работы;

в) контроль эффективности управления логистическими потоковыми процессами;

г) процедура проверки, сравнения и контроля, проводимая для оценки эффективности работы службы снабжения и сбыта;

д) контроль выполнения оперативного логистического плана с целью обеспечения эффективного функционирования производственной логистической системы;

е) нет правильного ответа.

21. В чем суть концепции общих логистических издержек:

а) в учете затрат по всем функциональным направлениям;

б) в учете издержек, связанных с транспортировкой и складированием МП;

в) в оптимизации суммарных издержек за счет перегруппировки затрат по логистическим операциям;

г) в балансировке логистических затрат по всем логистическим функциям;

д) в учете затрат по каждой отдельно взятой логистической операции;

е) нет правильного ответа.

22. Что способствует реализации концепции общих затрат:

а) учет затрат по функциональным направлениям;

- б) дискретный учет издержек;
- в) ежеквартальный учет издержек;
- г) сквозной по бизнес-процессу учет затрат;
- д) современные методы бухгалтерского анализа;
- е) нет правильного ответа.

23. Что не относится к логистическим затратам:

- а) издержки на транспортировку МП;
- б) издержки на хранение запасов;
- в) издержки на дистрибуцию;
- г) издержки на экспедиционное обслуживание потребителей МП;
- д) потери от иммобилизации денежных средств в запасах;
- е) нет правильного ответа.

24. Что понимается под понятием логистического провайдера:

- а) организация, специализирующаяся на консалтинге в области логистики;
- б) обобщенное определение организаций, которые оказывают комплексные услуги в области логистического аутсорсинга;
- в) логистические посредники, специализирующиеся на какой-либо одной логистической услуге;
- г) организации, предоставляющие дистрибуторские услуги;
- д) организации, продвигающие на рынок новые модификации продукции, выпускаемые конкретной логистической системой;
- е) нет правильного ответа.

25. Что такое логистический аутсорсинг:

- а) реализация транспортно-экспедиторских услуг специализированной фирмой;
- б) организация по предоставлению логистических услуг в сфере обращения;
- в) передача части или всех логистических функций внешним сервисным логистическим организациям;
- г) передача реализации логистической функции управления запасами сторонней организации;
- д) обеспечение выполнения всех логистических услуг в логистической системе;
- е) нет правильного ответа.

5. ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

5.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Определение потребности в складских площадях

Задача 1

Торговая компания «РИМ» занимается реализацией крупной бытовой техники. Годовой грузооборот склада составляет 28 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 25 дней. Компания имеет склад площадью 2000 м², высота потолков 5 м. Товар укладывается в штабели по 2 блока. Блок состоит из 2 европоддонов, складируемых в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона — 1200 мм × 800 м, высота поддона с товаром — 1,6 м. При данном виде укладки нагрузка на 1 м² площади складирования равна 0,6.

В последние годы бизнес идет удачно, и объемы продаж ежегодно растут. В сложившихся условиях руководство компании приняло решение об увеличении объема продаж до 45 тыс. т.

Вопросы

1. Сможет ли склад торговой компании «РИМ» поддерживать увеличение объема продаж?

2. Определите потребные дополнительные складские площади.

Пример решения задачи

1. Определим максимально возможный объем хранения товаров на складе.

Склад компании «РИМ» может вместить не более 2304 м³ товара. Эта величина получена следующим образом:

объем штабеля с товарами — 12,288 м³;

площадь склада — 2000 м²,

площадь основания штабеля — 3,84 м²;

коэффициент полезно используемой площади — 0,5¹.

$$V_{\max} = \frac{12,288}{3,84} \times 2000 \times 0,5 = 3200 \text{ м}^3,$$

где V_{\max} — максимально возможный объем хранения товаров на складе.

¹ При планировании склада рекомендуется поддерживать соотношение площади, занятой под складирование, и площади, не используемой для хранения, в пропорции не менее чем 2 : 1.

2. Определим складской объем, занимаемый складированием грузов, по формуле

$$V = \frac{E}{q},$$

где q — укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м² площади складирования при высоте укладки 1 м;

E — емкость склада (т).

Расчет емкости произведем по следующей формуле:

$$E = \frac{Q t_{xp}}{T},$$

где t_{xp} — средний срок хранения груза (дн.);

T — число дней поступления грузов в год (дн.);

Q — грузооборот склада в год.

$$E = \frac{28\,000 \times 5}{365} = 1918 \text{ т.}$$

Тогда

$$V = \frac{1918}{0,6} = 3197 \text{ м}^3.$$

Таким образом, мы видим, что $V_{\max} \approx V$. Следовательно, склад торговой компании «РИМ» не сможет поддержать увеличение объема продаж.

3. Определим потребную площадь склада.

Для хранения увеличившегося количества товара (45 тыс. т, или 5137 м³) потребуется дополнительная складская площадь размером 1211 м² ($S = 2000 - \frac{5137 \times 3,84}{12,288 \times 0,5} = 1211 \text{ м}^2$).

Задача 2

Оптовая компания занимается реализацией широкоформатных телевизоров. Годовой грузооборот склада составляет 12 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 20 дней. Компания имеет склад площадью 1950 м², высота потолков — 3 м. Товар укладывается в штабели по 20 блоков. Блок состоит из 4 европоддонов, складируемых в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона — 2400 мм × 1600 мм, высота поддона с товаром — 0,8 м.

При данном виде укладки нагрузка на 1 м² площади складирования равна 0,5.

Руководство компании приняло решение об увеличении объема продаж до 14 тыс. т.

Вопросы

1. Сможет ли склад торговой компании поддерживать увеличение объема продаж?

2. Определите потребные дополнительные складские площади.

Ответ: торговый склад компании сможет поддержать увеличение объема продаж, т. е. приобретения дополнительных складских площадей не потребуется.

Задача 3

Специализация склада оптовой компании — хранение продовольственных товаров. Годовой грузооборот склада составляет 34 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 5 дней. Площадь склада составляет 880 м^2 , высота потолка — 3 м, зона хранения составляет 60% от общей площади склада. Помещение склада не оборудовано стеллажными конструкциями, товар складируется на полу на палетах евростандарта. Габариты европалеты 1200 мм × × 800 мм, высота палеты с товаром — 1,8 м. При данном виде укладки нагрузка на 1 м^2 площади складирования равна 0,5 т.

Руководство компании приняло решение об увеличении объема продаж до 50 тыс. т.

Вопросы

1. Сможет ли склад торговой компании поддерживать увеличение объема продаж?

2. Определите потребные дополнительные складские площади.

Ответ: 389 м^2 .

Определение формы собственности склада

Задача 4

В связи с решением об увеличении объемов продаж перед торговой компанией «РИМ» встала проблема, что существующая собственная складская система не сможет поддерживать увеличение объема продаж. Вследствие этого компания вынуждена выбрать одну из двух альтернатив: приобрести склад в собственность или пользоваться услугами склада общего пользования.

Таблица 5.1

Исходные данные задачи

Суммарная величина грузопотока, проходящего через склад	7000 т/год
Условно-постоянные затраты собственного склада	750 000 у.е./год
Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе	3,5 у.е./т
Средняя цена закупки партии товара	4000 у.е./т
Средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров	8%

Окончание табл. 5.1

Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит	0,045
Тариф на услуги арендуйемого склада	6 у.е./м ²
Потребная площадь арендуйемого склада	1211 м ²

Пример решения задачи

1. Определим точку безубыточности деятельности склада, т. е. минимальный объем работы, ниже которого работа собственного склада компании «РИМ» становится убыточной при действующей системе расценок.

Точка безубыточности ($T_{б_у}$) — уровень грузооборота на складе, при котором доход от работы склада совпадает с общими издержками.

Точка безубыточности определяется по формуле

$$T_{б} = \frac{C_{пост}}{\Delta - C_{пер}},$$

где $C_{пост}$ — условно-постоянные затраты, размер которых напрямую не связан с грузооборотом (Q) на складе (амортизация, заработка пла-та персонала, страховые выплаты, проценты по долгам, затраты на рекламу, затраты на содержание помещений и прочее);

Δ — прибыль на единицу груза от работы склада, рассчитывается по формуле

$$\Delta = \frac{NR}{100},$$

где N — средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров;

R — средняя цена закупки партии товара;

$C_{пер}$ — переменные затраты, величина которых изменяется с изменением объема грузооборота (Q), складываются из процентов за кредит, взятого для оплаты партии товаров (C_{kp}) и стоимости грузопереработки (C_{rp}):

$$C_{пер} = C_{kp} + C_{rp}.$$

Размер процентов за кредит на единицу груза определяется по формуле

$$C_{kp} = k \times R,$$

где k — коэффициент пропорциональности, зависящий от стоимости партии товаров и банковского процента.

Стоимость грузопереработки определяется объемом работ на складе и удельной стоимостью выполнения этих работ ($C_{уд}$).

Следовательно, в развернутом виде формулу точки безубыточности можно представить как

$$T_6 = \frac{C_{\text{пост}}}{RN - kR - C_{\text{уд}}}.$$

Таким образом,

$$T_6 = \frac{750\,000}{4000 \times 8\% - 0,045 \times 4000 - 3,5} \approx 5495 \text{ т/год.}$$

Иными словами, склад может работать безубыточно при грузообороте 5495 т/год, в то время как расчетный грузооборот компании составляет 7000 т/год. Таким образом, компания «РИМ» может рассматривать вариант строительства собственного склада.

2. Рассчитаем суммарные затраты при условии использования собственного склада компанией «РИМ».

Зависимость затрат на грузопереработку на собственном складе от объема грузооборота рассчитывается исходя из того, что удельная стоимость грузопереработки на собственном складе составит приблизительно 3,5 у.е. за 1 т/год.

Тогда $C_{\text{cc}} = 3,5 \times T + C_{\text{пост}}$ и $C_{\text{cc}} = 3,5 \times 70\,000 + 750\,000 = 774\,500$ у.е.

3. Рассчитаем суммарные затраты при условии использования услуг склада общего пользования.

Затраты на хранение товаров на складе общего пользования определяются по следующей формуле:

$$C_{\text{ac}} = \alpha \times S_{\text{потр}} \times 365,$$

где α — тариф на услуги арендованного склада;

$S_{\text{потр}}$ — потребная площадь арендованного склада, в нашем случае 1211 м^2 ;

365 — число дней хранения на наемном складе за год.

$$C_{\text{ac}} = 6 \times 1211 \times 365 = 2\,652\,090 \text{ у.е.}$$

Таким образом, получаем, что при грузообороте склада 7000 т/год целесообразно иметь собственный склад, так как $C_{\text{cc}} < C_{\text{ac}}$.

Задача 5

В связи с решением об увеличении объема продаж перед торговой компанией встал вопрос: приобрести склад в собственность или пользоваться услугами склада общего пользования.

На основе данных, приведенных в табл. 2, выберите и обоснуйте одну из альтернатив.

Таблица 5.2

Исходные данные задачи

Суммарная величина грузопотока, проходящего через склад	9000 т/год
Условно-постоянные затраты собственного склада	600 000 у.е./т
Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе	3 у.е./т
Средняя цена закупки партии товара	2500 у.е./т
Средняя торговая надбавка при оптовой продаже товаров	8%
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит	0,045
Тариф на услуги арендуемого склада	5,5 у.е./м ²
Потребная площадь арендуемого склада	300 м ²

Ответ: при грузообороте склада 9000 т/год торговой компании целесообразно арендовать складские площади.

Определение месторасположения склада на обслуживаемой территории

Задача 6

Три молочных комбината — Царицынский молочный комбинат, Лянозовский молочный комбинат, Завод детских молочных продуктов — вместе обслуживают 5 магазинов, расположенных в Московской области. В табл. 3 приведены координаты молочных комбинатов и обслуживаемых магазинов. Комбинаты осуществляют среднюю партию поставки соответственно в размерах 250 т; 275 т; 185 т. Партии поставок при реализации клиентам соответственно равны: $K_A = 160$ т; $K_B = 110$ т; $K_C = 170$ т; $K_D = 150$; $K_E = 120$.

Необходимо определить месторасположение распределительного центра, который может обеспечить сбыт продукции молочных заводов среди потребителей, если известно, что тариф для поставщиков на перевозку продукции составляет 1 руб./т·км, а тарифы для клиентов на перевозку продукции равны: для $K_A = 0,8$ руб./т·км; $K_B = 0,5$ руб./т·км; $K_C = 0,6$ руб./т·км; $K_D = 0,7$ руб./т·км; $K_E = 0,5$ руб./т·км.

Таблица 5.3

Координаты расположения поставщиков и потребителей продукции

Координата	Поставщик			Клиент				
	Царицынский молочный комбинат	Лянозовский молочный комбинат	Завод детских молочных продуктов	K_A	K_B	K_C	K_D	K_E
X	20	50	70	55	15	35	40	46
Y	50	35	20	60	40	70	50	50

Данная задача имеет геометрическое и механическое решения. Геометрический метод нахождения точки месторасположения состоит в том, что на каждой из сторон локационного треугольника строится треугольник, подобный весовому (стороны которого относятся как $a : b : 1$). Затем вокруг построенных таким образом треугольников описываются окружности, точка пересечения которых и является точкой минимума транспортных затрат. Этот метод используется, когда соотношения расстояний от поставщиков до потребителей соответствуют свойству треугольника (одна сторона меньше трех других). Иначе точка минимума транспортных затрат будет совпадать с одной из вершин локационного треугольника.

Механическое решение рассматриваемой задачи основывается на нахождении центра тяжести, который определяется по формуле

$$M = \frac{\sum_{j=1}^m T_{nj} \times R_{nj} \times Q_{nj} + \sum_{i=1}^n T_{ki} \times R_{ki} \times Q_{ki}}{\sum_{j=1}^m T_{nj} \times Q_{nj} + \sum_{i=1}^n T_{ki} \times Q_{ki}},$$

где M — центр массы, км;

R_{nj} — расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение поставщика, км;

R_{ki} — расстояние от начала координат до точки, обозначающей месторасположение потребителя, км;

T_{nj} — транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, руб./ткм;

T_{ki} — транспортный тариф для клиента на перевозку груза, руб./ткм;

Q_{nj} — объем груза, поставляемый i -м поставщиком, т;

Q_{ki} — объем груза, закупаемый i -м клиентом, т.

Пример решения задачи

1. Рассчитаем координаты центра тяжести грузовых потоков по оси X :

$$X = \frac{1 \times (20 \times 250 + 50 \times 275 + 70 \times 185) + 55 \times 160 \times 0,8 + 15}{1 \times (250 + 275 + 185) + 0,8 \times 160 + 0,5} \times$$

$$\times \frac{110 \times 0,5 + 35 \times 170 \times 0,6 + 40 \times 150 \times 0,7 + 46 \times 120 \times 0,5}{110 + 0,6 \times 170 + 0,7 \times 150 + 0,5 \times 120} = 43 \text{ км.}$$

2. Рассчитаем координаты центра тяжести грузовых потоков по оси Y:

$$Y = \frac{1 \times (50 \times 250 + 35 \times 275 + 20 \times 185) + 60 \times 160 \times 0,8 + 40}{1 \times (250 + 275 + 185) + 0,8 \times 160 + 0,5} \times \\ \times \frac{110 \times 0,5 + 70 \times 170 \times 0,6 + 50 \times 150 \times 0,7 + 50 \times 120 \times 0,5}{110 + 0,6 \times 170 + 0,7 \times 150 + 0,5 \times 120} = 44 \text{ км.}$$

Таким образом, оптимальное месторасположение склада находится в точке (43 км; 44 км).

Задача 7

Торгово-посредническая компания «TV» имеет 3 склада, которые обслуживаются 4 поставщиками. В табл. 4 приведены координаты месторасположения складов компании «TV» и их поставщиков.

Поставщики осуществляют среднюю партию поставки в размерах: Π_A — 75 т; Π_B — 45 т; Π_C — 50 т; Π_D — 30. Объемы заказов по складам равны: C_A — 70 т; C_B — 50 т; C_C — 80 т.

Для минимизации транспортных расходов компания «TV» приняла решение о строительстве распределительного центра в районе сбыта продукции. Необходимо определить место расположения распределительного центра, если известно, что тариф для поставщиков на перевозку продукции составляет Π_A — 1,25 руб./ткм; Π_B — 1 руб./ткм; Π_C — 1,75 руб./ткм; Π_D — 1 руб./ткм, а тарифы для складов на перевозку продукции равны: для K_A — 0,5 руб./ткм; K_B — 0,6 руб./ткм; K_C — 0,7 руб./ткм.

Таблица 5.4

Координаты расположения поставщиков и складов торгово-посреднической компании «TV» продукции

Координата	Клиент			Поставщик			
	C_A	C_B	C_D	Π_A	Π_B	Π_C	Π_D
X	20	50	70	55	15	35	10
Y	5	35	20	60	40	70	20

Ответ: оптимальное месторасположение склада находится в точке (37 км; 27 км).

Определение площади склада

Задача 8

Компания «РИМ» является крупной торгово-посреднической компанией, которая занимается продажей бытовой и электронной техники. В связи с выходом на новые рынки и увеличением объема

продаж компания планирует приобрести склад в Москве. Рассчитайте площади складских зон, принимая во внимание, что зона хранения будет поделена на два участка: участок А — стеллажное хранение товаров группы «мелкобытовая техника», участок В — штабельное хранение товаров группы «крупная бытовая техника».

Таблица 5.5

Исходные данные задачи

Среднедневное поступление товара на склад	743 м ³
Коэффициент загрузки на 1 м ²	1,8
Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад	1,36
Количество дней нахождения товаров в зоне приемки	1 день
Годовой объем отгрузки продукции	630 м ³
Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада	1,54
Количество дней нахождения товара в зоне комплектации	1 день
Ширина стеллажа	1,2 м
Глубина стеллажа	2,1 м
Количество стеллажей	880 шт.
Ширина погрузчика	1,35 м
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда	20 см
Длина штабеля	13 м
Ширина штабеля	4,8 м
Количество штабелей	26 шт.
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и штабелями по обе стороны проезда	20 см
Площадь офисных помещений	1000 м ²

Пример решения задачи

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{сл}} + S_{\text{об}} + S_{\text{всп}},$$

где $S_{\text{пол}}$ — полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно хранящимися ресурсами (стеллажами, штабелями, закромами, бункерами и другими приспособлениями для хранения данных ресурсов);

$S_{\text{пр}}$ — площадь, занятая приемочными и отпускными площадками;

$S_{\text{сл}}$ — служебная площадь (занятая конторскими и другими служебными помещениями);

$S_{\text{об}}$ — площадь, занятая стационарным подъемно-транспортным и другим оборудованием (подъемниками, конвейерами и др.);

$S_{\text{всп}}$ — вспомогательная площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами.

1. Рассчитаем площадь зоны разгрузки и приемки.

$$S_{\text{пп}} = \frac{q_{\text{ср}} K t}{\sigma_1},$$

где $q_{\text{ср}}$ — среднесуточное поступление ресурсов на склад, т;

S_1 — нагрузка на 1 м² полезной площади по складу в зависимости от вида хранения ресурсов, т/м²;

K — коэффициент неравномерности поступления ресурсов на склад (при рациональной загрузке склада $K = 1, 2, \dots, 1, 5$);

t — количество дней нахождения ресурсов на приемочной площадке (до 2 дней).

$$S_{\text{пп}} = \frac{743 \times 1,36 \times 1}{1,8} = 561 \text{ м}^2.$$

2. Рассчитаем полезную площадь. В данном примере полезную площадь будут составлять места для стеллажного хранения мелкобитовой техники и места для штабельного складирования крупной бытовой техники, т. е.

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} N_{\text{ст}} + S_{\text{шт}} N_{\text{шт}},$$

где $S_{\text{ст}}$, $S_{\text{шт}}$ — площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{\text{ст}}$, $N_{\text{шт}}$ — количество соответственно стеллажей и штабелей.

$$S_{\text{стел}} = 1,2 \times 2,1 \times 880 = 2217 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{шт}} = 13 \times 4,8 \times 26 = 1622 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{пол}} = 2217 \times 1622 = 3839 \text{ м}^2.$$

3. Рассчитаем вспомогательную площадь по следующей формуле: $S_{\text{всп}} = S_{\text{вспст}} + S_{\text{вспшт}}$,

где $S_{\text{вспст}}$ — площадь, занятая проездами и проходами между стеллажами, м²;

$S_{\text{вспшт}}$ — площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, м².

К вспомогательной площади склада относят площадь, занятую проходами и проездами. Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяются в зависимости от габарита хранимых на складе ресурсов, размеров грузооборота, вида применимых для перемещения ресурсов подъемно-транспортных механизмов. Главные проходы, где перемещаются основные транспортные средства, должны быть проверены на возможность свободного по-

ворота в них напольных подъемно-транспортных средств (тележек, погрузчиков и др.). В необходимых случаях они также должны рассчитываться на встречное движение механизмов. Для этой цели пользуются формулой

$$S_{\text{вспст}} = \frac{lAn}{2},$$

где l — ширина стеллажа, м;

n — количество стеллажей, шт.;

A — ширина проезда, м.

$$A = 2B + 3C,$$

где B — ширина транспортного средства, м;

C — ширина зазора между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны от проезда (принимается равной 15—20 см).

$$A_{\text{ct}} = 2 \times 1,35 + 3 \times 0,2 = 3,3 \text{ м.}$$

$$S_{\text{вспст}} = \frac{1,2 \times 3,3 \times 880}{2} = 1743 \text{ м}^2.$$

Аналогично находится площадь, занятая проездами и проходами между штабелями ($S_{\text{шт}}$).

$$A = 3,3 \text{ м.}$$

$$S_{\text{вспшт}} = 13 \times 3,3 \times (26 - 1) = 1072 \text{ м}^2.$$

Тогда

$$S_{\text{всп}} = 1743 + 1072 = 2815 \text{ м}^2.$$

3. Рассчитаем площади зоны комплектации и отгрузки. Площади зоны комплектации и отгрузки на складе совмещены, поэтому:

$$S_{\text{отгр}} = \frac{q_{\text{отгр}} K t}{\sigma_1},$$

где $q_{\text{отгр}}$ — среднесуточный объем отправки груза со склада, т;

K — коэффициент неравномерности отправки грузов со склада (при рациональной загрузке склада $K = 1, 2, \dots, 1, 5$);

t — количество дней нахождения ресурсов в отправочной экспедиции (до 2 дней).

$$S_{\text{отгр}} = \frac{630 \times 1,54 \times 1}{1,8} = 540 \text{ м}^2.$$

Таким образом, общая площадь склада будет равна:

$$S_{\text{общ}} = 3839 + 2815 + 561 + 540 + 1000 = 8755 \text{ м}^2.$$

Задача 9

В течение года на склад поступают:

Мелкобытовая техника	2250 т
Крупнобытовая техника	3000 т
ИТОГО	5250 т

Для хранения мелкобытовой техники склад оборудован трехуровневыми полочными стеллажами (ширина полок — 2000 мм, глубина — 600 мм, высота между уровнями — 2000 мм). Крупнобытовая техника хранится в штабелях размером 4,8 м × 13 м × 2 м.

Определите площадь склада через коэффициент использования площади в размере 0,4.

Пример решения задачи

$$\begin{aligned} S_{\text{общ}} &= S_{\text{пол}} \times \alpha, \\ S_{\text{пол}} &= S_{\text{ст}} \times N_{\text{ст}} + S_{\text{шт}} \times N_{\text{шт}}, \end{aligned}$$

где $S_{\text{ст}}$, $S_{\text{шт}}$ — площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{\text{ст}}$, $N_{\text{шт}}$ — количество соответственно стеллажей и штабелей.

Для определения количества стеллажного оборудования можно воспользоваться следующей формулой:

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q}{E_{\text{ст}}},$$

где Q — максимальное количество товаров, подлежащих хранению, т;

$E_{\text{ст}}$ — емкость стеллажа, т.

Аналогично определяется количество штабелей.

Емкость стеллажа можно определить как произведение числа ячеек в стеллаже и фактической емкости одной ячейки.

$$E_{\text{ст}} = 2 \times 0,6 \times 2 \times 3 = 7,2 \text{ м}^2.$$

Емкость штабеля определяется по формуле

$$E_{\text{шт}} = V_{\text{шт}} \times z = l \times b \times h \times z,$$

где $V_{\text{шт}}$ — объем штабеля, м³;

l, b, h — габаритные размеры штабеля по длине, ширине и высоте;

z — коэффициент плотности укладки ($z = 0,5$).

$$E_{\text{шт}} = 4,8 \times 13 \times 2 \times 0,5 = 63 \text{ м}^2.$$

Тогда

$$N_{\text{ст}} = \frac{2250}{7,2} = 313 \text{ шт. и } N_{\text{шт}} = \frac{3000}{63} = 48 \text{ шт.}$$

Получаем, что $S_{\text{пол}} = 2 \times 0,6 \times 313 + 4,8 \times 13 \times 48 = 3371 \text{ м}^2$.

$$S_{\text{общ}} = 3371 \times 1,4 = 4720 \text{ м}^2.$$

Задача 10

Рассчитайте площади складских зон, принимая во внимание, что участок хранения будет поделен на две зоны: зону стеллажного хранения и зону штабельного хранения.

Таблица 5.6

Исходные данные задачи

Среднедневное поступление товара на склад	500
Коэффициент нагрузки на 1 м ²	1,6
Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад	1,36
Количество дней нахождения товаров в зоне приемки	1
Среднесуточный объем отправки продукции со склада	400
Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада	1,54
Количество дней нахождения товара в зоне комплектации	1
Ширина стеллажа	1,2
Глубина стеллажа	2,1
Количество стеллажей	300
Ширина погрузчика	1,35
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда	20
Длина штабеля	13
Ширина штабеля	4,8
Количество штабелей	30
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и штабелями по обе стороны проезда	20

Ответ: 6276 м².

Задача 11

В течение года на склад поступают:

Мелкобытовая техника	1500 т
Крупнобытовая техника	3500 т
ИТОГО	5250 т

Для хранения мелкобытовой техники склад оборудован трехуровневыми полочными стеллажами (ширина полок — 2000 мм, глубина — 600 мм, высота между уровнями — 200 мм). Крупнобытовая техника хранится в штабелях размером 4,8 м × 13 м × 2 м.

Определите площадь склада через коэффициент использования площади в размере 0,3.

Ответ: 4875 м².

5.2. Хозяйственные ситуации

Расположенный в Москве производственно-складской комплекс «Хлебосол» (ПСК) обслуживает 50 магазинов, торгующих полупродуктами. 20 магазинов сотрудничают с ПСК напрямую, а оставшиеся 30 — через два распределительных региональных центра в Санкт-Петербурге и Самаре, за каждым из них закреплено по 15 магазинов.

ПСК «Хлебосол» разместился в одном здании, включающем в себя склад и две производственные линии по изготовлению рыбных и мясных изделий. Склад общей площадью 2650 м² находится в центре здания на минимальном расстоянии от производственных линий и делится на склад сухого хранения емкостью 1052 палетомест, холодильник на 400 палетомест (температура хранения от +1 до +4 °C) и морозильник на 1300 палетомест (от -18 до -24°C). Также компания использует отдельное здание емкостью 1000 палетомест для хранения упаковочных материалов.

Склад оснащен электрическими штабелерами, способными поднять груз весом до 1500 кг на высоту до 7 м, и электрическими тележками, использующимися для сбора заказов и их перемещения в зону отгрузки.

ПСК функционирует в круглосуточном режиме 7 дней в неделю 365 дней в году, не останавливаясь ни на минуту. Для всех сотрудников склада установлен 12-часовой рабочий день при посменном графике работы (два дня рабочих, два — выходных). В дневной смене трудится 30 человек, в ночную почти в половину меньше — 16.

Обязанности ночных смен, как правило, сводятся к сборке заказов магазинов и производственных линий, получению продукции с производства и осуществлению отгрузок на экспорт. Обязанностями дневных смен являются приемка продукции и отгрузка заказов, собранных ночной сменой.

Приемка продукции

При приемке продукции каждую машину досматривает координатор, обращая особое внимание на внешний вид продукции и целостность упаковки. Поскольку для некоторых видов продукции важно учитывать их температуру при поступлении, то компанией были составлены нормы температуры для охлаждения продукции.

Например, для замороженных товаров температура должна быть не выше $-17,9^{\circ}\text{C}$.

Хотя вся продукция приходит с ветеринарными свидетельствами и сертификатами соответствия, существует список товаров, приемка которых производится только в присутствии представителя службы контроля качества (специалиста лаборатории). Он участвует в досмотре и делает забор проб для анализа.

Окончательную приемку товара по количеству проводит координатор, занося полученные данные в контрольный лист. После сверки контрольного листа и получения разрешения от службы контроля качества производится оформление документов на товар и внесение их в информационную систему.

Управление запасами

На складе раз в неделю формируется специальный отчет по всей товарной номенклатуре склада. В нем ключевыми параметрами для менеджеров группы являются продажи за неделю и уровень запаса. Оценка достаточности текущего уровня запаса производится с помощью значений минимального, оптимального и максимального уровней запаса. Если уровень запаса ниже минимального значения, то в обязательном порядке производится допоставка. Вопрос лишь в том, сколько заказать. Желательно, чтобы на момент следующего отчета запас оказался в допустимом интервале. Если текущий запас находится в интервале между минимальным и максимальным значениями или чуть-чуть превышает максимум, то потребуется произвести примерный расчет складского остатка через неделю. Сделать это можно, сравнив продажи за предыдущую неделю с прогнозируемым уровнем продаж на следующую. На основе полученных результатов принимается решение о заказе и его объеме. В некоторых случаях вывод о необходимости дозаказа можно сделать, опираясь на данные об объеме продаж за предыдущую неделю и остатках на складе определенных видов продукции.

Проанализировав, таким образом, остатки по всей номенклатуре, менеджеры материальной группы формируют заказы и расписание приходов на неделю вперед. Затем, получив заказы от магазинов, составляется расписание отправок и график работы сотрудников.

Управление заказами и отгрузка продукции

На складе существует отдел по работе с покупателями, который два раза в неделю (понедельник и четверг) принимает от магазинов заказы на поставку продукции. Кроме функций приема и обработки заказов, этот отдел отвечает за поддержание единобразия то-

варной номенклатуры склада и магазинов, а также составление расписаний приходов и отправок.

Все полученные заказы разбиваются на группы по дате доставки и магазинам, от которых получены заявки. На указанную в заявке дату в определенный магазин формируется один заказ. После чего проводится его проверка на соответствие объемам кузовов имеющихся автомобилей. При необходимости заказ корректируется. Затем его отправляют в магазин на подтверждение, в ходе которого магазин может внести в заказ изменения. По завершении процедуры согласования окончательно сформированный заказ поступает на склад, где его и собирают. Обычно сборка заканчивается минут за 30—40 до подачи машины, за это время производится проверка комплектности заказа, что позволяет избежать недостач и излишков товара при отгрузке.

Перед отгрузкой товара производится проверка его температуры, и только после этого товар загружают в кузов автомобиля. Оформляют сопроводительные документы (ветеринарное свидетельство, удостоверение качества и т. п.), заверяют накладные необходимыми печатями и подписями. После этого машину взвешивают. Если разница реального веса машины и веса, указанного в товарно-транспортной накладной, составляет более 50 кг, то автомобиль отправляется на дополнительный досмотр. И только после выяснения, а по возможности, и устранения причин изменения веса машина выпускается на маршрут.

ПСК «Хлебосол» имеет собственный парк автомобилей, состоящий из 15 машин, с помощью которых поставляет продукцию в магазины Московской и Ленинградской областей. Магазины Самарской области обслуживаются местной транспортной компанией «Транспост».

За 2004 г. со склада ПСК было осуществлено 18 423 отправки, т. е. в среднем 50 отгрузок в день и 1535 — в месяц.

Вопросы

1. Охарактеризуйте основные элементы системы складирования ПСК «Хлебосол».

2. Постройте схему логистического процесса на складе ПСК «Хлебосол».

5.3. Методические указания к проведению деловой игры «АНАЛИЗ ТОВАРНОГО ПОТОКА НА СКЛАДЕ»

Цель игры: научиться анализировать материальные складские потоки и выявлять факторы и источники, способствующие повы-

шению эффективности функционирования склада. Итогом деловой игры является выработка рекомендаций, направленных на совершенствование управления складским хозяйством, в частности управление технологическим процессом на складе, управление персоналом, управление эксплуатацией складских площадей и оборудования.

Организация и порядок проведения деловой игры. Все студенты разбиваются на 3 группы по 5—6 человек. Первая группа выполняет обязанности руководства складского комплекса. Члены группы производят расчеты на основе имеющейся первичной информации о деятельности склада, осуществляют детальный анализ проведенных расчетов, а также готовят докладную записку для отдела логистики в виде экономически обоснованных мероприятий по совершенствованию управления складским хозяйством.

Вторая группа, представляющая собой отдел логистики, оценивает предложенные мероприятия в соответствии с целями компании в целом, формирует выводы о целесообразности реализации данных мероприятий и готовит подробную докладную записку, которую представляет третьей группе, руководству компании. Третья группа выносит решение о победившем проекте по совершенствованию управления складским хозяйством.

Условия деловой игры

1. Характеристика торгово-посреднической компании «Эл»

Компания «Эл» является крупной торгово-посреднической организацией, торгующей сетевым оборудованием на внутреннем российском рынке. Основными потребителями являются крупные корпоративные клиенты. Компания обеспечивает снабжение регионов через централизованную разветвленную складскую систему, состоящую из 7 складов, расположенных в разных регионах, а именно: в Казани, Самаре, Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Екатеринбурге, Челябинске и Перми. В качестве распределительного центра в данной системе выступает центральный московский склад, который принимает весь грузопоток от поставщиков и обеспечивает базовые поставки региональным складам.

В последние годы бизнес компании идет удачно, и объемы продаж ежегодно растут на 15—18%. Московский склад с трудом справляется с проходящими через него материальными потоками, а сбытовые подразделения прогнозируют еще больший рост продаж и соответственно потребность в складских местах. В сложившихся условиях руководство компании вынуждено принимать кардинальные решения по развитию складского хозяйства. Для чего было созвано совещание, основными вопросами которого стали:

- 1) оценка возможности увеличения грузооборота московского склада;

2) выработка мероприятий по совершенствованию складской системы;

3) оптимизация загрузки складского персонала.

2. Характеристики московского склада

Площадь — 1440 м²,

Высота потолков — 9 м.

Для хранения товаров склад оборудован стеллажным оборудованием:

высота стеллажей — 5 м;

площадь под стеллажами — 800 м²;

используемый объем ячеек — 60%.

Вес 1 м³ хранимого товара составляет 150 кг.

Московский склад функционирует в режиме 7 дней в неделю (365 дней в году). Для всех сотрудников склада (22 человека) установлен 8-часовой рабочий день. Все сотрудники работают в первую смену: 9.00—18.00.

3. Характеристики входящего на московский склад товарного потока

Прямой товарный поток от поставщиков до московского склада ведется по 2000 наименований.

Количество транспортных средств, осуществляющих прямые поставки товаров на склад, — 30 машин в день.

Среднее количество поступления товаров в сутки — 15 000 шт.

Время доставки товара от производителя до склада составляет от 6 до 20 суток.

4. Характеристики выходящего с московского склада товарного потока

Количество транспортных средств, осуществляющих поставки товара на региональные склады, — 26 машин в день.

Среднее количество отгруженной продукции в сутки — 13 500 шт.

Задание для первой группы

Выработайте программу мероприятий по совершенствованию системы складирования торгово-посреднической компании «Эл» в сложившихся условиях внутренней и внешней среды, последовательно выполняя следующие действия.

1. Представьте исходные данные в виде табл. 5.7.

Таблица 5.7

Исходные данные

№ строки	Параметр	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Статистика запасных частей на складе:	шт. в год	
2	— приход		

Окончание табл. 5.7

1	2	3	4
3	— расход		
4	— остаток		
5	Наименование запасных частей, хранимых на складе	ед	
6	Общая площадь склада	м ²	
7	Высота стеллажей	м	
8	Площадь под стеллажами	м ²	
9	Количество штатных сотрудников	чел.	
10	Количество приходящих на склад машин (в среднем в день)	ед.	
11	Количество отгруженных машин (в среднем в день)	ед.	
12	Региональные склады	шт.	
13	Число рабочих дней в году	дн.	
14	Продолжительность рабочего дня	ч	
15	Используемый объем ячеек	%	
16	Вес одного м ³ запчастей	кг	

2. Проведите анализ материальных потоков на московском складе на основе рассчитанных показателей в табл. 5.8¹.

Таблица 5.8

Расчет показателей для проведения анализа товарных потоков

№ строки	Параметр	Ед.изм.	Показатель
1	2	3	4
Расчетные данные			
1	Объем стеллажей = строка 7 (табл. 1) × строка 8 (табл. 5.7)	м ³	
2	Остаток продукции (число наименований) на один м ³ (в среднем) = строка 5 (табл. 1) : строка 1	ед. на м ³	
3	Объем ячейки (в среднем) для хранения одного наименования продукции = 1 : строка 2	м ³	
4	Средний объем, занимаемый продукцией одного наименования, при заполнении ячеек на 60% = = строка 3 × 0,6	м ³	
5	Объем хранимых товаров = строка 1 × 0,6	м ³	
6	Количество товаров на один м ³ (в среднем) = = строка 4 (табл. 1) : строка 5	шт.	
7	Удельный объем 1 шт. хранимого товара (в среднем) = 1 : строка 6	м ³	
8	Удельный вес 1 шт. товара (в среднем) = строка 16 (табл. 1) : строка 6	кг	

¹ Источник: Волгин В. В. Товарные потоки на складе: практическая методика анализа // Складские технологии. 2004. № 1.

Окончание табл. 5.8

1	2	3	4
9	Оборачиваемость товаров (раз в год) = строка 3 (табл. 1) : строка 4 (табл. 1)	шт.	
Аналитические данные			
10	Приход = строка 2 (табл. 1) : строка 13 (табл. 1)	шт. в сутки	
11	Расход = строка 3 (табл. 1) : строка 13 (табл. 1)	шт. в сутки	
12	Приход = строка 7 × строка 10	м ³ в сутки	
13	Расход = строка 7 × строка 11	м ³ в сутки	
14	Приход = строка 8 × строка 10	кг в сутки	
15	Расход = строка 8 × строка 11	кг в сутки	
16	Приход = строка 14 : строка 9 (табл. 1)	кг на чел. в день	
17	Расход = строка 15 : строка 9 (табл. 1)	кг на чел. в день	
18	Итого = строка 16 + строка 17	кг на чел. в день	
19	Приход = строка 10 : строка 9 (табл. 1)	шт. на чел. в день	
20	Расход = строка 11 : строка 9 (табл. 1)	шт. на чел. в день	
21	Итого = строка 19 + строка 20	шт. на чел. в день	
22	Затраты времени = 8 ч × 60 мин : строка 21	мин на 1 шт.	
23	Расход = строка 1 : строка 12 (табл. 1)	шт. на ма- газин в день	
24	Расход = строка 13 : строка 12 (табл. 1)	м ³ на ма- газин в день	
25	Расход = строка 15 : строка 12 (табл. 1)	кг на ма- газин в день	

4. Проанализировав материальные складские потоки, разработайте обоснованную программу мероприятий по совершенствованию управления складским хозяйством торгово-посреднической компании «Эл» в сложившейся ситуации, например:

- 1) увеличение складских площадей;
- 2) оптимизация процессов обработки товаров на складе;

- 3) пополнение штатных складских работников;
- 4) оптимизация транспортировки и т. п.

Задание для второй группы: проанализируйте ситуацию и выберите наиболее перспективный проект совершенствования управления складским хозяйством, последовательно выполняя следующие действия.

1. Определите, какие на ваш взгляд задачи совершенствования складского хозяйства в данной ситуации представляют наибольший интерес для компании, и составьте их список. Данный пункт работы выполняется совместно всеми сотрудниками отдела логистики.

2. В соответствии со степенью проработанности сформулированных задач выделите достоинства и недостатки каждого проекта. Каждый сотрудник отдела логистики оценивает проекты самостоятельно. Результаты желательно представить в виде таблицы:

Задача	Оценка проектов					
	Проект 1		...		Проект n	
	достоинство	недостаток	достоинство	недостаток	достоинство	недостаток

3. По окончании индивидуальной работы все сотрудники отдела логистики детально прорабатывают результаты оценки и на основе их обобщения формируют решение о целесообразности реализации каждого проекта.

Задание для третьей группы: вынести обоснованное окончательное решение о победившем проекте совершенствования управления складским хозяйством.

Примечание к деловой игре. Игру рекомендуется проводить по окончании работы с теоретическим материалом по курсу «Логистика складирования», поскольку требует глубоких знаний всех рассматриваемых в данном курсе вопросов.

5.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»

1. В чем отличие понятий «логистический центр» и «распределительный центр»:

а) распределительный центр — это место хранения материальных ресурсов, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, а логистический центр — место хране-

ния более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя;

б) распределительный центр — это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю, а логистический центр — место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя;

в) распределительный центр — техническое сооружение, предназначенное для выполнения функции распределения материального потока между конечными потребителями, а логистический центр предназначен для управления запасами на различных участках логистической цепи;

г) распределительный центр — место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя, а логистический центр — это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю;

д) распределительный центр — это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю, а логистический центр — это место хранения материальных ресурсов, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети.

2. Определите понятие «терминал»:

а) это место хранения готовой продукции на пути к конечному потребителю;

б) это складское хозяйство, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети, организующей мультимодальные перевозки грузов с участием воздушного, автомобильного морского транспорта;

в) это место хранения материальных ресурсов, расположенное в конечном или промежуточном пункте транспортной сети;

г) техническое сооружение, предназначенное для выполнения функции распределения материального потока между конечными потребителями;

д) место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя.

3. Какие из ниже перечисленных складов относятся к группе складов, классифицируемых по функциональному назначению:

а) склад логистики снабжения, склад логистики производства, склад логистики распределения;

б) склад производителя, склад торговых компаний, склад торгово-посреднических компаний, склад экспедиторской компании;

в) склад буферных запасов, транзитно-перевалочный склад, склад комиссионирования, специальный склад;

- г) терминал, распределительный центр, логистический центр;
- д) верны ответы «в», «г».

4. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «консолидация грузов»:

а) сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;

б) пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям;

в) накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;

г) объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта;

д) накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта.

5. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «комплектация партии груза»:

а) сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;

б) пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям;

в) накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;

г) объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта;

д) накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта.

6. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «управление ассортиментным составом»:

а) сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам;

б) пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям;

в) накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами;

г) объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта;

д) накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта.

7. Перечислите основные виды услуг, осуществляемые складом:

а) доставка, маркировка, фасовка, упаковка;

б) заключение договоров с транспортными агентствами, подготовка и доставка товаровопроводительных документов, информирование о кредитовании;

в) экспедиторские услуги с осуществлением разгрузки, прием на временное хранение материальных ценностей, сортировка, сдача в аренду складских площадей;

г) верны ответы «а», «в»;

д) все ответы верны.

8. Перечислите основные преимущества собственного склада:

а) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций;

б) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);

в) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций; облегчение доступа к более широкому географическому региону;

г) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; высокая степень контроля над операциями; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);

д) верного ответа нет.

9. Перечислите основные преимущества склада общего пользования:

а) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций;

б) высокая степень контроля над операциями; гибкость по отношению к общей политике организации; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);

в) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; наличие самого современного оборудования и использование передовых методов при проведении складских операций; облегчение доступа к более широкому географическому региону;

г) гибкость, позволяющая учитывать изменяющийся спрос; высокая степень контроля над операциями; нематериальные выгоды (имидж, впечатление надежности и стабильности);

д) верного ответа нет.

10. Перечислите основные складские рабочие зоны:

а) зона разгрузки, зона приемки, зона основного хранения, зона комплектации заказа, зона отгрузки;

б) складская, подсобная, вспомогательная;

в) основного производственного назначения, вспомогательная, подсобно-техническая, административно-бытовая;

г) зона для хранения продукции, зона для комплектации заказов потребителей, подсобная зона, административная зона;

д) экспедиция приемки, экспедиция отправки, фасовочная зона.

11. Что понимается под понятием «логистический процесс на складе»:

а) совокупность внутрискладских логистических операций, связанных с грузопереработкой материального потока;

б) упорядоченная во времени последовательность логистических операций, интегрирующих функции снабжения запасами, переработки грузов и физического распределения заказа;

в) совокупность логистических операций, связанных с хранением (складированием), грузопераработкой и упаковкой материального потока;

г) совокупность всех складских логистических операций;

д) упорядоченная во времени последовательность логистических операций, направленная на преобразование материального потока на территории склада.

12. К основным операциям складирования относятся:

а) хранение и размещение товаров;

б) количественная и качественная сохранность запасов;

в) учет запасов;

г) обновление запасов;

д) все ответы верны.

13. Каковы способы хранения товаров на складе:

а) сортовой, партионный, партионно-сортовой, по наименованиям;

б) штабельный, стеллажный;

в) произвольный, конвейерный;

г) твердый, свободный;

д) все ответы правильные.

14. Определите понятие «грузовая единица»:

а) это некоторое количество товаров, которое погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу и которое сои-

ми параметрами связывает технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое;

б) это количество товаров, хранящееся на складе;

в) консолидированные отдельные промышленные упаковки в единый стандартизованный «пакет», удобный для транспортировки и грузопереработки;

г) это современный метод упаковки груза в виде стандартизованного пакета;

д) единица измерения объема партии отгрузки.

15. Какие составляющие определяют и характеризуют систему складирования:

а) логистические операции на складе;

б) технические средства, предназначенные для перемещения груза на территории склада;

в) форма собственности склада, месторасположение склада;

г) ответы «а», «б», «в»;

д) ответы «а», «б».

16. В чем отличие двух способов укладки: напольного и стеллажного:

а) при напольном способе складирования грузовые пакеты или товарные упаковки укладываются друг на друга; при стеллажном способе складирования товары хранятся на полках;

б) напольный способ складирования используется для хранения крупных и тяжелых партий однородного товара; а стеллажный, как правило, — для небольших и легких упаковок товаров;

в) напольный способ складирования используется на немеханизированных складах; а стеллажный — на механизированных складах;

г) верны ответы «а», «б».

д) верны ответы «а», «б», «в».

17. Что является стандартизированной грузовой единицей:

а) некоторое количество товаров, которое погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу;

б) некоторое количество товаров, которое своими параметрами связывает технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое;

в) консолидированные отдельные промышленные упаковки в единый стандартизованный «пакет», удобный для транспортировки и грузопереработки;

г) современный метод упаковки груза в виде стандартизированного пакета;

д) это стандартизированная единица объема партии отгрузки.

18. Что включает в себя понятие «комиссионирование»:

- а) поиск и подбор продукции на складе в соответствии с заказами покупателей;
- б) объединение грузов в экономичную партию отгрузки;
- в) сортировка отобранный продукции по отдельным заказам;
- г) формирование грузовой единицы;
- д) все ответы верны.

19. Складской грузооборот — это:

- а) количество грузов, проходящих через производственный участок склада в единицу времени;
- б) количество реализованной продукции за соответствующий период времени;
- в) количество отпущенных материально-технических ресурсов в течение определенного времени;
- г) показатель, отражающий общую массу подвергшихся складским операциям грузов;
- д) суммарный материальный поток на складе.

20. Инвентаризация заключается:

- а) в проверке фактического наличия грузов;
- б) в сопоставлении фактического наличия грузов с данными бухгалтерского учета;
- в) в установлении фактов хищения;
- г) все ответы верны;
- д) верны ответы «а» и «б».

6. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

6.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задача 1

Построить график, отражающий изменение уровня транспортных запасов. Определить среднее время нахождения ресурсов в пути, средний запас и среднесуточную отгрузку ресурсов. Исходные данные приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Данные для построения графика изменения уровня транспортных запасов за месяц (30 суток)

Номер отгрузки	Дата отгрузки ресурсов	Количество, т	Время нахождения ресурсов в пути, сут.
1	1	10	8
2	4	20	6
3	12	20	10
4	18	40	8
5	24	30	6
ИТОГО		120	

Решение

Запасы в пути (транспортные запасы) — это запасы продукции производственно-технического назначения, находящиеся на момент учета в процессе транспортировки, т. е. территориального перемещения от поставщика к потребителю или на предприятия оптовой торговли.

Построим график, характеризующий изменение уровня транспортных запасов.

Посчитаем среднее время нахождения ресурсов в пути, которое определяется как частное суммы всех ресурсов в пути в течение месяца, и суммы всех отгрузок. Таким образом, среднее время нахождения ресурсов в пути равно:

$$(10 \times 8 + 20 \times 6 + 20 \times 10 + 40 \times 8 + 30 \times 6) / (10 + 20 + 20 + 40 + 30) = \\ = 900 / 120 = 7,5 \text{ сут.}$$

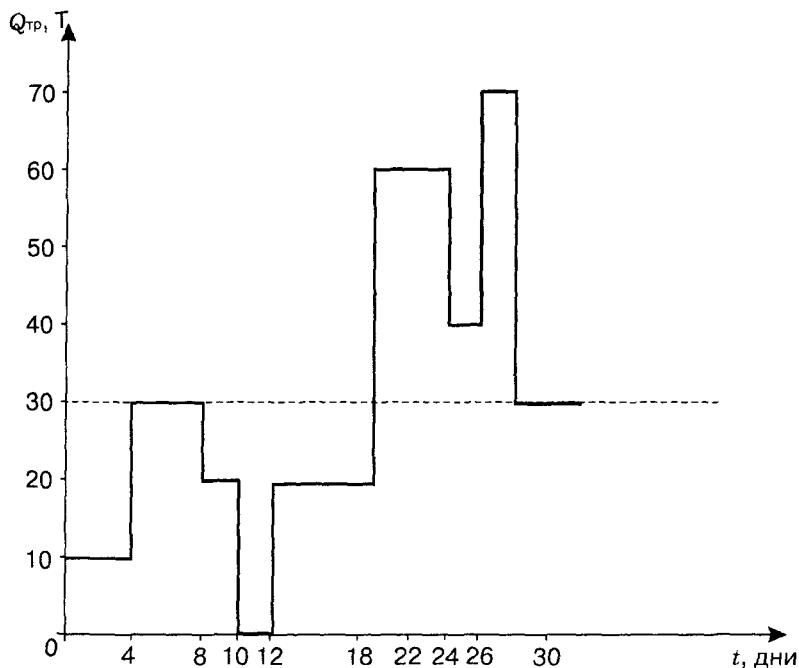


Рис. 6.1. Изменение уровня транспортных запасов

Средний запас при этом равен отношению суммы всех ресурсов в пути в течение месяца к количеству дней в месяце:

$$900 / 30 = 30 \text{ т.}$$

Среднесуточная отгрузка ресурсов определяется как отношение суммы всех отгрузок в течение месяца к количеству дней в месяце, и составляет:

$$120 / 30 = 4 \text{ т.}$$

При этом заметим, что $7,5 \times 4 = 30 \text{ т.}$

Таким образом, транспортный запас (Z_{tp}) определяется по формуле

$$Z_{tp} = P_{otrp} \times t_{tp}, \quad (1)$$

где P_{otrp} — среднесуточная отгрузка ресурсов, т;

t_{tp} — время транспортировки ресурсов, сут.

Варианты для самостоятельного решения

Таблица 6.2

Данные для построения графика изменения уровня транспортных запасов за расчетный период

Номер отгрузки	Дата отгрузки ресурсов	Количество, т	Время нахождения ресурсов в пути, сут.
1	2	3	4
<i>Вариант 1</i>			
		Расчетный период 10 дней	
1	1	10	3
2	3	20	2
3	5	20	4
4	6	40	3
5	8	30	2
<i>Вариант 2</i>			
		Расчетный период 20 дней	
1	1	10	4
2	4	20	3
3	7	20	6
4	9	20	4
5	15	30	3
<i>Вариант 3</i>			
		Расчетный период 30 дней	
1	1	10	8
2	7	20	5
3	15	20	6
4	20	40	6
5	26	30	4
<i>Вариант 4</i>			
		Расчетный период 10 дней	
1	1	20	3
2	2	30	5
3	5	10	3
4	7	20	2
5	8	20	2
<i>Вариант 5</i>			
		Расчетный период 20 дней	
1	1	40	5
2	4	20	4
3	10	40	6
4	12	20	5
5	16	40	4
<i>Вариант 6</i>			
		Расчетный период 30 дней	
1	1	50	8
2	3	40	6
3	15	50	8
4	22	40	7
5	25	30	5
<i>Вариант 7</i>			
		Расчетный период 10 дней	
1	1	40	5
2	2	30	3
3	4	20	2
4	6	40	4
5	8	30	2

Окончание табл. 6.2

1	2	3	4
Вариант 8		Расчетный период 20 дней	
1	1	40	4
2	3	20	6
3	8	30	5
4	12	50	6
5	16	30	4
Вариант 9		Расчетный период 30 дней	
1	1	10	4
2	5	30	7
3	8	40	6
4	19	20	3
5	22	50	7
Вариант 10		Расчетный период 10 дней	
1	1	10	3
2	2	30	5
3	3	20	4
4	6	40	3
5	7	20	2
Вариант 11		Расчетный период 20 дней	
1	1	30	5
2	4	20	3
3	9	30	7
4	11	50	6
5	17	30	3
Вариант 12		Расчетный период 30 дней	
1	1	20	5
2	7	40	7
3	15	20	3
4	24	50	5
5	27	30	3

Задача 2

План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего изделия КИ-1. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., цена единицы комплектующего изделия — 480 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 15% его цены.

Требуется определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие КИ-1.

Решение

Затраты на содержание запасов в определенный период складываются из следующих элементов:

- 1) суммарная стоимость подачи заказов;

- 2) цена заказываемого комплектующего изделия;
- 3) стоимость хранения запаса.

Таким образом, графически уровень суммарных издержек в зависимости от размера заказа может быть представлен следующим образом (см. рис. 6.2).

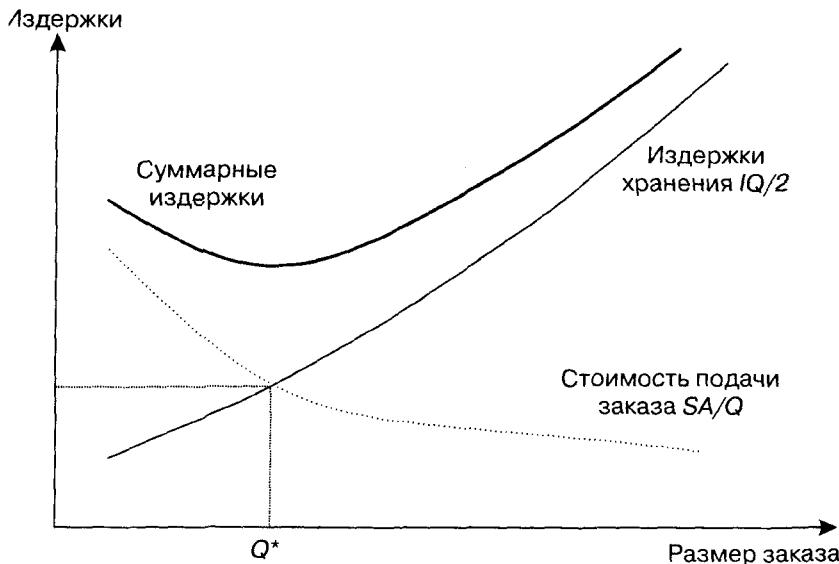


Рис. 6.2. Суммарные издержки на подачу заказа и хранение запаса:

I — затраты на содержание единицы запаса, руб./шт.;
 Q — размер заказа, шт.; Q^* — оптимальный размер заказа, шт.;
 A — стоимость подачи одного заказа, руб.

Оптимальный размер заказа соответствует минимальной величине совокупных издержек. Исходя из этого, для расчета оптимального размера заказа используется формула Вилсона.

Формула Вилсона (Wilson) имеет вид:

$$Q = \sqrt{\frac{2AS}{W}}, \quad (2)$$

где Q — оптимальный размер заказа, шт.;

A — затраты на поставку единицы заказываемого продукта, руб.;
 S — потребность в заказываемом продукте за определенный период, шт.;
 W — затраты на хранение единицы запаса, руб./шт.

Используя формулу (2), определяем оптимальный размер заказа по имеющимся исходным данным:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 1600}{0,15 \times 480}} = 94,28 \text{ (шт.)}$$

Округление оптимального размера заказа в большую сторону помогает избежать дефицита комплектующего изделия. Таким образом, оптимальный размер заказа составляет 95 шт.

Варианты для самостоятельного решения

Таблица 6.3

Варианты данных для определения оптимального размера заказа

№ п/п	План выпуска изделий, шт./год	Количество комплектующих на одно изделие, шт.	Стоимость подачи заказа, руб.	Цена единицы комплектующего изделия, руб.	Стоимость содержания на складе, % от цены
1	750	2	250	600	10
2	600	3	300	350	15
3	360	5	400	400	20
4	400	4	200	380	12
5	520	3	500	450	15
6	240	6	200	200	10
7	340	4	350	160	14
8	280	5	250	650	20
9	220	7	300	300	25
10	540	3	450	280	30
11	780	2	400	430	18
12	330	5	200	300	20

Задача 3

Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа для производственного предприятия. План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего изделия КИ-1. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., цена единицы комплектующего изделия — 480 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 15% его цены.

Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 10 дней, возможная задержка поставки — 2 дня. Число рабочих дней в году — 226 дней.

Необходимо рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа.

Решение

Основной параметр модели — размер заказа, который вычисляется описанным в предыдущей задаче способом. Таким образом, главный критерий оптимизации в такой модели — минимизация совокупных затрат на хранение запасов и размещение заказа (если мы заказываем продукцию редко, но большими партиями, возникают затраты, связанные с хранением и порчей продукции, если заказываем часто — возникают затраты, связанные с транспортировкой маленьких партий, отсутствием оптовых скидок и т. д.).

Методика расчета основных параметров модели приведена в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Порядок расчета параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	Исходные данные (определяются на основе плана производства или реализации)
2	Оптимальный размер заказа, шт.	$Q = \sqrt{\frac{2AS}{W}}$
3	Время поставки, дн.	Исходные данные (обычно указываются в договоре на поставку)
4	Возможное время задержки поставки, дн.	Исходные данные (рекомендуется брать разумное наибольшее время, на которое может быть задержана поставка)
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./дн.)	[1] : количество рабочих дней
6	Срок расходования запасов (дн.)	[2] : [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки	[3] × [5]
8	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	([3] + [4]) × [5]
9	Страховой запас (шт.)	[8] - [7]
10	Пороговый уровень запасов (шт.)	[9] + [7]
11	Максимально желательный объем запасов (шт.) ¹	[9] + [2]
12	Срок расходования запасов до порогового уровня	([11] - [10]) : [5]

¹ Возможна ситуация, когда максимально желательный запас по расчетам окажется меньше порогового уровня запасов, в этом случае МЖЗ = [7] + [9] + [5]. Тогда в начале расчетного периода осуществляется единоразовая закупка для пополнения запасов до уровня МЖЗ.

Схематично модель управления запасами с фиксированным размером заказа изображена на рис. 6.3.

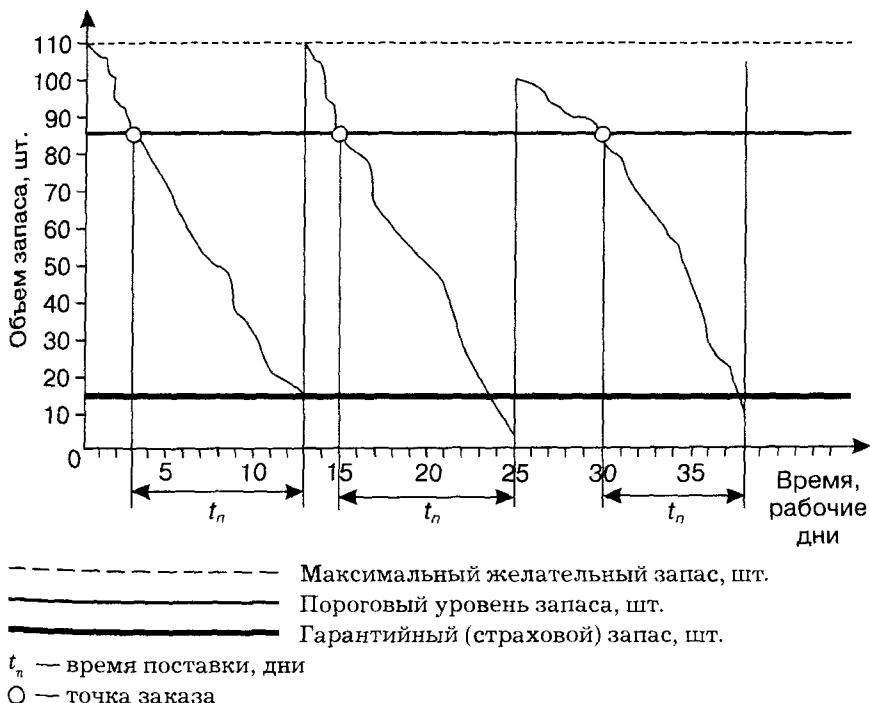


Рис. 6.3. Модель с фиксированным размером заказа

Результаты расчета основных параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа приведены в табл. 6.5.

Таблица 6.5

Результаты расчета основных параметров модели

№ п/п	Показатель 2	Значение 3
1		3
1	Потребность, шт.	1600
2	Оптимальный размер заказа, шт.	95
3	Время поставки, дн.	10
4	Возможное время задержки поставки, дн.	2
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./дн.	$1600 : 226 = 7,08 \approx 7,1$
6	Срок расходования запасов, дн.	$95 : 7 = 13,55 \approx 13$

Окончание табл. 6.5

1	2	3
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	$10 \times 7,1 = 71$
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	$(10 + 2) \times 7,1 = 85,2$
9	Страховой запас, шт.	$85,2 - 71 = 14,2 = 15$
10	Пороговый уровень запасов, шт.	$15 + 71 = 86$
11	Максимально желательный объем запасов, шт.	$15 + 95 = 110$
12	Срок расходования запасов до порогового уровня, дн.	$(110 - 86) : 7,1 = 3,38$

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1. План годового выпуска офисных кресел предприятием ООО «ОфисМебель» составляет 600 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 5 единиц комплектующего изделия «Колесо мебельное». Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 500 руб., цена единицы комплектующего изделия — 50 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе — 15% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 8 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 220 дней.

Вариант 2. План годового выпуска бронированных автомобилей компанией ЗАО «АвтоСекьюрити» составляет 100 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 4 единицы специальных усиленных автопокрышек. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 500 руб., цена единицы комплектующего изделия — 3000 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 10% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 20 дней, возможная задержка поставки — 5 дней. Число рабочих дней в году — 225 дней.

Вариант 3. План годового выпуска эксклюзивных табуретов для баров компанией ООО «Клубная Мебель» составляет 550 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 7 единиц специальной фурнитуры ФС-25. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 480 руб., цена единицы комплектующего изделия — 150 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 35% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 12 дней, возможная задержка поставки — 4 дня. Число рабочих дней в году — 223 дня.

Вариант 4. План годового выпуска серебряных гарнитуров предприятием ЗАО «Самоцветы» составляет 370 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 3 единицы обработанных полудрагоценных камней (бирюзы). Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 700 руб., цена единицы ком-

плектующего изделия — 630 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 25% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 7 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 221 день.

Вариант 5. План годового выпуска горных велосипедов компанией ОАО «Крути Педали» составляет 1000 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего «колесо велосипедное усиленное». Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 270 руб., цена единицы комплектующего изделия — 770 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 30% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 9 дней, возможная задержка поставки — 4 дня. Число рабочих дней в году — 224 дня.

Вариант 6. План годового выпуска электронных тестирующих приборов ЭЛТ-37К компанией ООО «ЭлМастер-Сервис» составляет 700 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 10 диодов 12CPQ080. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 170 руб., цена единицы комплектующего изделия — 70 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 20% его цены. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 6 дней, возможная задержка поставки — 2 дня. Число рабочих дней в году — 222 дня.

Задача 4

Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами для производственного предприятия. План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего изделия КИ-1. Известно, что оптимальный размер заказа — 95 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 10 дней, возможная задержка поставки — 2 дня. Число рабочих дней в году — 226 дней.

Необходимо рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Решение

В работе системы с фиксированным интервалом времени между заказами оптимальный размер заказа непосредственно не используется. Однако эффективный интервал времени между заказами, являющийся исходным параметром данной модели, предлагается исходя из оптимального размера заказа.

Отношение величины потребности к оптимальному размеру заказа равно количеству заказов в заданный период, а число рабочих дней в заданном периоде, отнесенное к количеству заказов, равно

интервалу между заказами, соответствующему оптимальному режиму работы системы.

Следовательно, интервал времени между заказами можно рассчитать по следующей формуле:

$$I = N \times Q/S, \quad (3)$$

где I — интервал времени между заказами, дн.;

N — число рабочих дней в периоде, дн.;

Q — оптимальный размер заказа, шт.;

S — потребность, шт.

Методика расчета основных параметров модели приведена в табл. 6.6.

Таблица 6.6

Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	Исходные данные (рассчитываются на основе плана производства или реализации)
2	Интервал поставки, дн.	$I = N \times Q/S$ (см. формулу (3))
3	Время поставки, дн.	Исходные данные (обычно указываются в договоре на поставку)
4	Возможное время задержки поставки, дн.	Исходные данные (рекомендуется брать разумное наибольшее время, на которое может быть задержана поставка)
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./дн.)	[1] : количество рабочих дней
6	Ожидаемое потребление за время поставки	[3] × [5]
7	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	([3] + [4]) × [5]
8	Страховой запас (шт.)	[7] - [6]
9	Максимально желательный объем запасов (шт.)	[8] + [2] × 5
10	Размер заказа (шт.)	[9] - текущий запас + [6]

Схематично модель управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами изображена на рис. 6.4.

Результаты расчета основных параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами приведены в табл. 6.7.

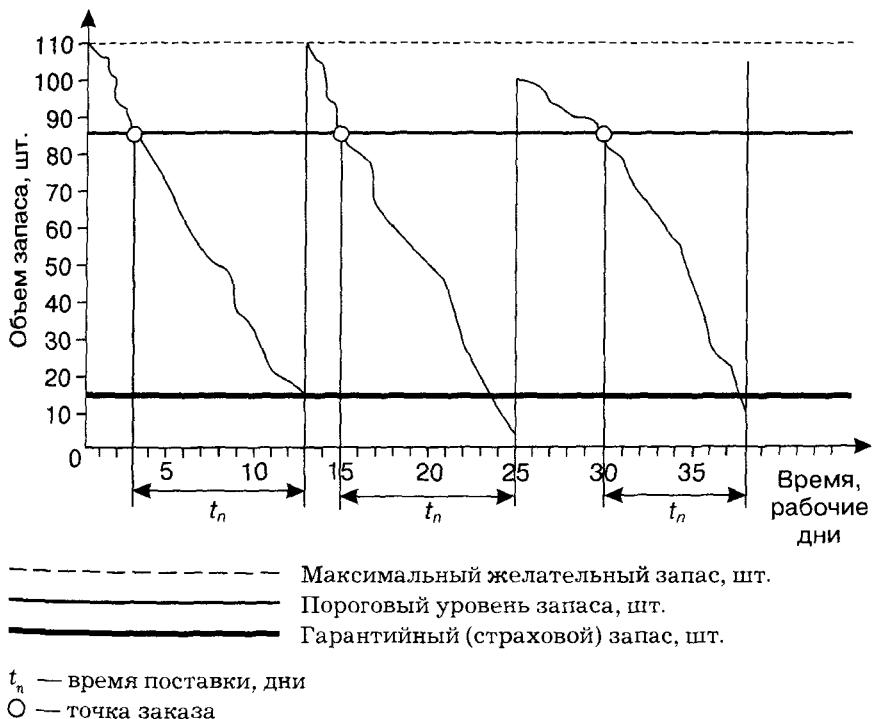


Рис. 6.4. Модель с фиксированным интервалом времени между заказами

Таблица 6.7

Результаты расчета основных параметров модели

№ п/п	Показатель	Значение
1	Потребность, шт.	1600
2	Интервал поставки, дн.	$226 \times 95 / 1600 = 13,42 \approx 14$
3	Время поставки, дн.	10
4	Возможное время задержки поставки, дн.	2
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./дн.	$1600 : 226 = 7,08 \approx 7,1$
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	$10 \times 7,1 = 71$
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	$(10 + 2) \times 7,1 = 85,2$
8	Страховой запас, шт.	$85,2 - 71 = 14,2 \approx 15$
9	Максимально желательный объем запасов, шт.	$15 + 14 \times 7,1 = 114,4 \approx 115$
10	Размер заказа, шт.	114,4 – текущий запас + [6]

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1. План годового выпуска офисных кресел предприятием ООО «ОфисМебель» составляет 700 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 5 единиц комплектующего изделия «Колесо мебельное». Известно, что оптимальный размер заказа составляет 250 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 8 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 220 дней.

Вариант 2. План годового выпуска бронированных автомобилей компанией ЗАО «АвтоСекьюрити» составляет 120 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 4 единицы специальных усиленных автопокрышек. Известно, что оптимальный размер заказа составляет 74 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 18 дней, возможная задержка поставки — 5 дней. Число рабочих дней в году — 225 дней.

Вариант 3. План годового выпуска эксклюзивных табуретов для баров компанией ООО «Клубная Мебель» составляет 580 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 7 единиц специальной фурнитуры ФС-25. Известно, что оптимальный размер заказа составляет 126 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 12 дней, возможная задержка поставки — 4 дня. Число рабочих дней в году — 223 дня.

Вариант 4. План годового выпуска серебряных гарнитуров предприятием ЗАО «Самоцветы» составляет 350 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 3 единицы обработанных полудрагоценных камней (бирюзы). Известно, что оптимальный размер заказа составляет 63 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 8 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 221 день.

Вариант 5. План годового выпуска горных велосипедов компанией ОАО «Крути Педали» составляет 970 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 2 единицы комплектующего «колесо велосипедное усиленное». Известно, что оптимальный размер заказа составляет 180 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 7 дней, возможная задержка поставки — 4 дня. Число рабочих дней в году — 224 дня.

Вариант 6. План годового выпуска электронных тестирующих приборов ЭЛТ-37К компанией ООО «ЭлМастер-Сервис» составляет 430 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 12 диодов 12CPQ060. Известно, что оптимальный размер заказа составляет 330 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 9 дней, возможная задержка поставки — 2 дня. Число рабочих дней в году — 222 дня.

Задача 5

Руководство компании ЗАО «Айвен-2005», занимающейся оптовой торговлей товарами народного потребления, приняло решение расширить торговый ассортимент, что должно привести к повышению конкурентоспособности фирмы и, как следствие, укреплению позиции на рынке. Однако свободных финансовых средств, а также складских площадей недостаточно.

Перед отделом логистики поставлена задача пересмотра методов контроля товарных запасов с целью возможного высвобождения складских площадей, а также денежных средств, «замороженных» в излишних запасах.

Ассортимент товаров компании, а также среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж по каждой товарной позиции представлены в табл. 6.8.

Таблица 6.8

Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж всего ассортимента товаров, предлагаемых фирмой ЗАО «Айвен-2005»

№ позиции	Среднегодовой запас по позиции, тыс. руб.	Реализация за:			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2280	590	610	690	670
2	720	200	130	180	120
3	3550	500	1300	400	690
4	850	170	190	200	190
5	90	20	0	50	40
6	1580	520	540	410	430
7	220	40	50	50	70
8	16750	4400	4500	4300	4200
9	310	50	60	110	40
10	5280	1010	1030	1060	960
11	8750	2210	2180	2280	2240
12	1950	520	550	530	560
13	930	240	270	280	250
14	480	70	110	80	60
15	400	100	80	60	80
16	290	90	60	80	50
17	190	60	30	60	50
18	130	60	20	40	10
19	770	190	100	130	50
20	80	30	50	0	30
21	250	60	50	50	70
22	800	190	200	200	180
23	30	0	40	5	10
24	170	40	60	40	70
25	3000	590	700	660	800

Окончание табл. 6.8

1	2	3	4	5	6
26	110	40	40	50	30
27	23 470	5180	5500	5490	5850
28	40	10	0	20	10
29	280	50	30	70	50
30	960	240	320	420	240
31	20	5	10	15	10
32	70	10	70	20	20
33	370	80	40	50	70
34	13590	2900	3140	3300	3200
35	630	90	130	170	140
36	50	15	30	30	15
37	520	90	80	100	90
38	6050	1770	850	560	2280
39	140	20	30	80	40
40	9870	2600	2500	2700	2350
41	450	90	80	60	90
42	990	310	330	300	320
43	1310	300	550	390	570
44	580	100	110	90	100
45	690	130	180	150	190
46	890	150	240	240	210
47	1700	530	580	420	470
48	60	25	25	40	20
49	7270	1500	2200	1600	1800
50	1170	290	340	350	390

Решение

Решение поставленной перед отделом логистики задачи предполагает установление разных методов контроля и разной политики закупок для различных групп товаров. Группировка товарных позиций и последующий анализ выделенных групп позволят выбрать оптимальные технологии планирования и управления запасами для всего ассортимента товаров, предлагаемых компанией. Разделение товаров на группы должно учитывать долю запасов по каждой позиции в общем объеме товарных запасов, а также степень неравномерности спроса (с учетом точности прогнозирования) по каждой ассортиментной позиции.

Для анализа ассортимента товаров с учетом доли запасов по каждой позиции в общем объеме запасов используется метод ABC-анализа. Этот метод основан на применении правила Парето (сформулированного итальянским социологом и экономистом Вильфредо Парето), или правила 80/20. Принцип Парето гласит, что значительная часть сущностей определяется незначительным количеством причин (80% сущностей определяются 20% причин). Та-

ким образом, идея метода состоит в том, чтобы выделить небольшое количество объектов, имеющих наибольшую важность, т. е. определяющих значительную часть интересующего нас (критического) параметра.

Таким образом, идея этого метода состоит в том, чтобы выделить среди множества объектов наиболее значимые (с точки зрения обозначенной цели).

Исходя из вышеизложенного, порядок проведения ABC-анализа будет следующим.

1. Формулирование цели анализа.
2. Определение множества анализируемых объектов.
3. Выделение признака, на основе которого будет классифицировано анализируемое множество объектов.
4. Оценка анализируемых объектов по выделенному классификационному признаку.
5. Группировка объектов в порядке убывания значения признака.
6. Построение кривой ABC.
7. Разделение множества анализируемых объектов на три группы: группа А, группа В и группа С.

В результате анализа выявляются три подмножества анализируемого множества объектов, требующие разного подхода к управлению.

Теоретически группа А включает в себя 20% позиций упорядоченного списка объектов, начиная с наиболее значимой, и определяет 80% сущностей; группа В включает в себя следующие 30% позиций, которые определяют 15% сущностей; группа С состоит из оставшихся 50% позиций и определяет лишь 5% сущностей. Однако специфика конкретного множества значений может не укладываться в рамки такого распределения. Поэтому предлагается строить кривую ABC-анализа, после чего определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны.

В решаемой задаче цель ABC-анализа — распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от объема денежных средств, «мертвленных» в запасах по этим позициям. То есть необходимо определить:

— незначительное количество позиций ассортимента, запасы по которым занимают значительную долю в общей стоимости запасов (группа А);

— несколько большее количество позиций, запасы по которым занимают гораздо меньшую, но тоже значимую долю в общей стоимости запасов (группа В);

— оставшиеся позиции (около половины от общего количества), запасы по которым занимают незначительную долю в общей стоимости запасов (группа С).

Исходя из этого, объект анализа — объем товарных запасов (в денежном выражении) по ассортиментным позициям, а признак анализа — доля запасов (в %) отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса.

Следовательно, для проведения анализа рассчитаем долю отдельных позиций в общем объеме запаса (графа 3 табл. 6.9). Доля запаса по конкретной позиции рассчитывается как отношение запаса по данной позиции к общей сумме запасов.

Затем выстроим ассортиментные позиции в порядке убывания их доли в общей стоимости запасов. Упорядоченный список размещен в графах 4—7 табл. 6.9.

Таблица 6.9

Расчеты и результат анализа АВС

Исходные данные			Упорядоченный список				Группа
№ позиции	Средний запас по позиции, тыс. руб.	Доля запаса по позиции в общем запасе, %	№ позиции	Средний запас по позиции, тыс. руб.	Доля запаса по позиции в общем запасе, %	Доля нарастающим итогом, %	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2280	1,88	27	23 470	19,38	19,38	Группа А
2	720	0,59	8	16 750	13,83	33,20	
3	3550	2,93	34	13 590	11,22	44,42	
4	850	0,70	40	9870	8,15	52,57	
5	90	0,07	11	8750	7,22	59,80	
6	1580	1,30	49	7270	6,00	65,80	
7	220	0,18	38	6050	4,99	70,79	
8	16 750	13,83	10	5280	4,36	75,15	
9	310	0,26	3	3550	2,93	78,08	
10	5280	4,36	25	3000	2,48	80,56	
11	8750	7,22	1	2280	1,88	82,44	
12	1950	1,61	12	1950	1,61	84,05	
13	930	0,77	47	1700	1,40	85,45	
14	480	0,40	6	1580	1,30	86,76	
15	400	0,33	43	1310	1,08	87,84	
16	290	0,24	50	1170	0,97	88,81	
17	190	0,16	42	990	0,82	89,62	
18	130	0,11	30	960	0,79	90,42	
19	770	0,64	13	930	0,77	91,18	
20	80	0,07	46	890	0,73	91,92	
21	250	0,21	4	850	0,70	92,62	
22	800	0,66	22	800	0,66	93,28	
23	30	0,02	19	770	0,64	93,92	

Окончание табл. 6.9

1	2	3	4	5	6	7	8
24	170	0,14	2	720	0,59	94,51	
25	3000	2,48	45	690	0,57	95,08	
26	110	0,09	35	630	0,52	95,60	
27	23 470	19,38	44	580	0,48	96,08	
28	40	0,03	37	520	0,43	96,51	
29	280	0,23	14	480	0,40	96,90	
30	960	0,79	41	450	0,37	97,28	
31	20	0,02	15	400	0,33	97,61	
32	70	0,06	33	370	0,31	97,91	
33	370	0,31	9	310	0,26	98,17	
34	13 590	11,22	16	290	0,24	98,41	
35	630	0,52	29	280	0,23	98,64	
36	50	0,04	21	250	0,21	98,84	
37	520	0,43	7	220	0,18	99,03	
38	6050	4,99	17	190	0,16	99,18	
39	140	0,12	24	170	0,14	99,32	
40	9870	8,15	39	140	0,12	99,44	
41	450	0,37	18	130	0,11	99,55	
42	990	0,82	26	110	0,09	99,64	
43	1310	1,08	5	90	0,07	99,71	
44	580	0,48	20	80	0,07	99,78	
45	690	0,57	32	70	0,06	99,83	
46	890	0,73	48	60	0,05	99,88	
47	1700	1,40	36	50	0,04	99,93	
48	60	0,05	28	40	0,03	99,96	
49	7270	6,00	23	30	0,02	99,98	
50	1170	0,97	31	20	0,02	100,00	
Итого:	121 130						

Группа С

Пользуясь предложенным алгоритмом выделения групп и учитывая замечание о специфике конкретного множества, разделим ассортиментные позиции на соответствующие группы.

Далее строится кривая ABC, характеризующая полученное распределение (рис. 6.5).

Анализ ABC позволяет дифференцировать номенклатуру ресурсов или ассортимент товаров по степени влияния на интересующий признак (в данном случае, по степени влияния на общий объем товарных запасов). Для разделения товаров на группы с учетом степени неравномерности спроса по каждой ассортиментной позиции используется другой тип анализа — XYZ-анализ.

Анализ XYZ подразумевает разделение всего ассортимента товаров (номенклатуры ресурсов) на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования. Равномерность спроса может быть определена показателями относи-

тельной колеблемости (вариации) спроса, среди которых наиболее часто применяемым и достаточно легко рассчитываемым является коэффициент вариации, определяемый по формуле 4.

$$\nu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \times 100\%, \quad (4)$$

где x_i — значение спроса в i -м периоде (месяц, квартал, год) по оцениваемой позиции;

\bar{x} — среднее (среднемесячное, среднеквартальное, среднегодовое) значение спроса по оцениваемой позиции;

n — количество периодов (месяцев, кварталов, лет), за которые проведена оценка.

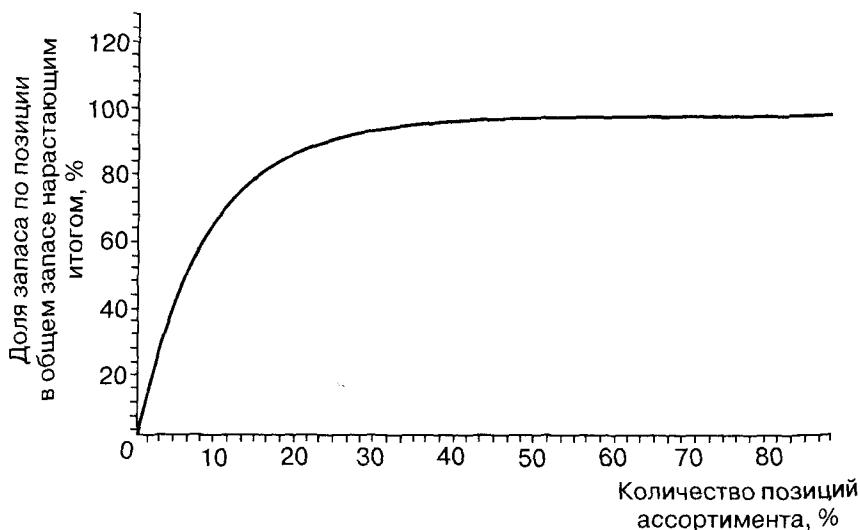


Рис. 6.5. Кривая АВС-анализа

Порядок проведения XYZ-анализа следующий.

1. Формулирование цели анализа.
2. Определение коэффициентов вариации по отдельным позициям анализируемого множества.
3. Группировка объектов множества в порядке возрастания коэффициента вариации.

4. Построение кривой XYZ.
 5. Разделение множества анализируемых объектов на три группы: группа X, группа Y и группа Z.

Предлагается разделять ассортимент товаров на группы в соответствии с тем, в какой интервал попадает коэффициент вариации по данной позиции. Для данной задачи предлагаются следующие диапазоны групп (см. табл. 6.10).

Таблица 6.10

**Границы интервалов
для разделения ассортимента по группам**

Группа	Интервал, %
X	$0 \leq v < 10$
Y	$10 \leq v < 25$
Z	$25 \leq v < \infty$

В общем случае выбор алгоритма распределения рекомендуется осуществлять исходя из того, что указанные границы интервалов могут не отражать специфики конкретного множества. Поэтому, так же как и для АВС-анализа, предлагается построить кривую, а затем определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны.

В решаемой задаче цель XYZ-анализа — распределение позиций ассортимента по группам в зависимости от степени неравномерности спроса по каждой ассортиментной позиции. То есть необходимо определить:

— позиции ассортимента, объемы реализации по которым практически неизменны во времени (группа X);

— позиции ассортимента, объемы реализации по которым меняются во времени, но не очень значительно и/или достаточно предсказуемо (группа Y);

— позиции ассортимента, объемы реализации по которым меняются во времени значительно и практически непредсказуемо (группа Z).

Исходя из этого, объект анализа — данные по реализации товарных запасов (в денежном выражении) по ассортиментным позициям, а признак анализа — степень неравномерности реализации ассортиментных позиций с течением времени.

Следовательно, для проведения анализа рассчитаем коэффициент вариации для каждой позиции ассортимента (графа 3 табл. 6.11). Коэффициент вариации рассчитывается по формуле (4).

Затем выстроим ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации. Упорядоченный список размещен в графах 4—7 табл. 6.11.

Таблица 6.11

Расчеты и результат анализа XYZ

№ позиции	Исходные данные				Коэффициент вариации, %	Упорядоченный список		Группа	
	Реализация за:					Kоэффициент вариации, %	№ позиции		
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал		7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	590	610	690	670	6,4	1,7	11	Группа X	
2	200	130	180	120	21,2	2,6	8		
3	500	1300	400	690	48,3	2,9	12		
4	170	190	200	190	5,8	3,5	42		
5	20	0	50	40	69,8	3,6	10		
6	520	540	410	430	11,8	4,3	22		
7	40	50	50	70	20,8	4,3	27		
8	4400	4500	4300	4200	2,6	4,7	34		
9	50	60	110	40	41,4	5,1	40		
10	1010	1030	1060	960	3,6	5,8	4		
11	2210	2180	2280	2240	1,7	6,1	13		
12	520	550	530	560	2,9	6,4	1		
13	240	270	280	250	6,1	7,1	44		
14	70	110	80	60	23,4	7,9	37		
15	100	80	60	80	17,7	10,4	50		
16	90	60	80	50	22,6	11,0	25		
17	60	30	60	50	24,5	11,8	6		
18	60	20	40	10	59,1	12,1	47		
19	190	100	130	50	43,1	14,4	21	Группа Y	
20	30	50	0	30	64,9	14,7	45		
21	60	50	50	70	14,4	15,1	49		
22	190	200	200	180	4,3	15,3	41		
23	0	40	5	10	113,2	17,5	46		
24	40	60	40	70	24,7	17,7	15		
25	590	700	660	800	11,0	17,7	26		
26	40	40	50	30	17,7	20,8	7		
27	5180	5500	5490	5850	4,3	21,2	2		
28	10	0	20	10	70,7	21,6	35		
29	50	30	70	50	28,3	22,6	16		
30	240	320	420	240	24,3	23,4	14		
31	5	10	15	10	35,4	24,3	30		
32	10	70	20	20	78,2	24,5	17		
33	80	40	50	70	26,4	24,7	24		
34	2900	3140	3300	3200	4,7	24,8	43		
35	90	130	170	140	21,6	26,4	33		
36	15	30	30	15	33,3	27,3	48		

Окончание табл. 6.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	90	80	100	90	7,9	28,3	29	
38	1770	850	560	2280	50,7	33,3	36	
39	20	30	80	40	53,6	35,4	31	
40	2600	2500	2700	2350	5,1	41,4	9	
41	90	80	60	90	15,3	43,1	19	
42	310	330	300	320	3,5	48,3	3	
43	300	550	390	570	24,8	50,7	38	
44	100	110	90	100	7,1	53,6	39	
45	130	180	150	190	14,7	59,1	18	
46	150	240	240	210	17,5	64,9	20	
47	530	580	420	470	12,1	69,8	5	
48	25	25	40	20	27,3	70,7	28	
49	1500	2200	1600	1800	15,1	78,2	32	
50	290	340	350	390	10,4	113,2	23	

Группа Z

Согласно предложенному алгоритму (см. табл. 6.10) распределим позиции по соответствующим группам.

График, отображающий группы XYZ-анализа, изображен на рис. 6.6.

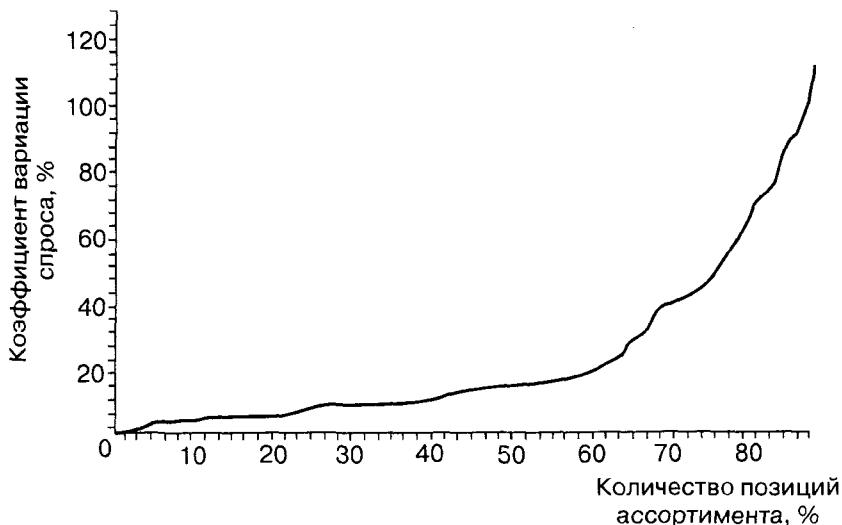


Рис. 6.6. Кривая XYZ-анализа

По итогам анализа ABC и анализа XYZ строится матрица ABC—XYZ (табл. 6.12), после чего выделяются товарные позиции, требующие наиболее тщательного контроля над запасами.

Таблица 6.12

Матрица ABC—XYZ

	X	Y	Z
A	27, 8, 34, 40, 11, 10	49, 25	38, 3
B	1, 12, 42, 13, 4, 22	47, 6, 43, 50, 30, 46, 2, 45	19
C	44, 37	35, 14, 41, 15, 16, 21, 7, 17, 24, 26	33, 9, 29, 39, 18, 5, 20, 32, 48, 36, 28, 23, 31

Для товарных позиций, входящих в группы AX, AY, AZ, следует выработать и применять индивидуальные технологии управления запасами, поскольку, согласно классификации ABC, небольшая по численности группа А связывает в запасах значительную часть (80%) финансовых средств. Например, для позиций, входящих в группу AX, необходимо рассчитать оптимальный размер заказа и рассмотреть возможность применения технологии «точно в срок», объем реализации по этим позициям относительно стабилен во времени. Позиции же, входящие в группу AZ, необходимо контролировать ежедневно. В связи с большими колебаниями спроса необходимо предусмотреть достаточный для их сглаживания страховой запас.

Планирование запасов по позициям, входящим в группы CX, CY, CZ, может осуществляться на более длительный период (например, на квартал) с еженедельной или ежемесячной проверкой наличия запаса на складе. Это обусловлено тем, что данные запасы «замораживают» сравнительно небольшую часть денежных средств, а колебания спроса на эти позиции значительны.

Достаточно сложным вопросом является управление запасами по позициям, входящим в группы BX, BY, BZ. Запасы по этим позициям составляют небольшую, но значимую группу. Относительно колебаний спроса также сложно сделать какие-либо определенные выводы. Вообще, управление запасами по этим позициям может осуществляться как по одинаковым, так и по индивидуальным технологиям планирования.

Варианты для самостоятельного решения

Таблица 6.13

Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж (вариант 1)

№ позиции	Среднегодовой запас по позиции, тыс. руб.	Реализация за:			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2	3	4	5	6
1	40	20	0	5	30
2	590	150	160	180	150

Окончание табл. 6.13

1	2	3	4	5	6
3	200	40	70	50	60
4	1820	500	520	380	420
5	110	50	0	10	60
6	760	220	180	240	160
7	60	30	0	20	40
8	12 450	2850	3200	3100	2900
9	180	50	40	70	40
10	1080	280	380	190	200
11	90	10	30	30	80
12	340	70	80	90	60
13	4230	700	1600	600	800
14	30	5	10	10	40
15	280	50	100	40	60
16	1260	350	450	230	240
17	50	20	30	20	5
18	130	40	40	50	30
19	240	60	80	90	50
20	80	20	40	40	20
21	5640	1420	1450	1500	1370
22	160	30	50	30	70
23	460	110	150	180	150
24	20	5	30	0	5
25	990	270	260	230	160

Таблица 6.14

Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж (вариант 2)

№ позиции	Среднегодовой запас по позиции, тыс. руб.	Реализация за:			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2	3	4	5	6
1	980	290	160	280	250
2	450	120	160	190	140
3	5580	1330	1350	1400	1280
4	250	70	60	90	80
5	60	30	20	30	10
6	290	70	120	50	60
7	4190	1500	900	800	900
8	90	20	40	40	70
9	750	160	170	200	160
10	170	60	40	70	50
11	120	40	50	40	50
12	190	30	50	60	80
13	50	0	20	10	30
14	580	140	170	160	150
15	1830	490	510	390	430
16	80	30	10	20	40

Окончание табл. 6.14

1	2	3	4	5	6
17	13 020	2800	3300	3000	2700
18	1060	290	370	200	220
19	350	60	70	90	80
20	30	20	10	5	40
21	1310	270	380	440	250
22	100	50	50	30	40
23	70	30	50	60	30
24	160	25	60	25	70
25	20	10	0	10	30

Таблица 6.15

Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж (вариант 3)

№ позиции	Среднегодовой запас по позиции, тыс. руб.	Реализация за:			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2	3	4	5	6
1	970	320	470	290	240
2	170	600	1500	700	800
3	250	190	380	280	200
4	1270	20	0	30	40
5	4240	380	520	500	420
6	1090	20	10	30	40
7	100	10	0	50	60
8	1830	3100	3250	2850	2900
9	60	30	30	10	80
10	120	20	20	10	30
11	12 430	20	40	20	10
12	90	40	40	20	20
13	10	180	150	110	150
14	30	5	70	10	15
15	70	1500	1450	1420	1370
16	440	60	50	50	40
17	50	30	90	50	70
18	5670	90	80	70	60
19	160	70	40	50	40
20	310	240	180	220	160
21	370	150	90	140	120
22	210	180	160	150	150
23	790	320	470	290	240
24	530	600	1500	700	800
25	570	190	380	280	200

Таблица 6.16

Среднегодовые запасы и ежеквартальные объемы продаж (вариант 4)

№ позиции	Среднегодовой запас по позиции, тыс. руб.	Реализация за:			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2	3	4	5	6
1	1030	300	170	290	260
2	510	130	170	200	150
3	5730	1350	1650	1420	1290
4	320	80	70	100	90
5	70	40	30	40	20
6	340	80	60	130	70
7	4280	1450	1000	850	920
8	120	30	80	50	50
9	800	200	190	220	170
10	210	80	90	60	70
11	160	50	60	50	70
12	240	70	90	60	100
13	100	20	30	20	40
14	630	200	170	180	190
15	1910	600	500	420	470
16	110	40	20	50	60
17	13 730	2750	3220	3000	2800
18	1150	220	390	200	300
19	190	70	90	80	110
20	30	20	10	10	40
21	1430	250	410	480	270
22	240	40	50	30	40
23	80	20	50	70	30
24	60	25	30	25	40
25	20	10	0	10	30

6.2. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Курсовой проект по дисциплине «Управление запасами в логистических системах» выполняется в течение 7-го семестра студентами дневного отделения специальности 080506 — «Логистика».

Выполнение данного курсового проекта обеспечивает усвоение теории курса и приобретение практических навыков в области анализа и проектирования подсистемы управления запасами в логистических системах. Курсовой проект является самостоятельно выполненной итоговой работой изучения дисциплины «Управление

запасами в логистических системах», а также может служить базой для написания дипломного проекта.

Курсовой проект рассматривает подсистему управления запасами на предприятии. Результатом курсового проектирования является проект системы управления запасами, разработка которого производится в соответствии с основными разделами курса «Управление запасами в логистических системах» и включает в себя:

- краткое описание объекта проектирования;
- исследование организационной и производственной структуры, выбранной в качестве объекта проектирования организации;
- моделирование существующей системы управления запасами организации;
- разработку на основе результатов исследования оригинальной логистической системы управления запасами, ориентированной на специфику работы данного предприятия;
- организацию и графическое моделирование функционирования системы управления запасами в условиях нестабильности поставок и потребления;
- разработку инструкции по контролю за состоянием разработанной системы управления запасами.

Методические указания предназначены для студентов специальности «Логистика» при разработке и экономическом обосновании проектных мероприятий по разработке системы управления запасами в организации в ходе выполнения ими курсовых проектов.

Методические указания могут быть также полезны руководителям и специалистам предприятий и организаций, осуществляющим деятельность по проектированию, совершенствованию и управлению системой управления запасами.

В методических указаниях отражены цель, задачи курсового проектирования, требования к его структуре и содержанию, правила оформления, порядок подготовки и защиты.

Общие требования к курсовому проекту

При выполнении курсового проекта студент должен проявлять способности к научно-исследовательской работе, навыки подготовки и принятия экономических, организационных и управленческих решений, используя при этом знания, полученные в процессе изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом.

Цели курсового проекта:

- систематизация и закрепление полученных в процессе обучения теоретических знаний об основных системах управления запасами, а также о функционировании системы управления запасами как части логистической системы предприятия;

- обучение способности применять полученные теоретические знания в практической деятельности;
- укрепление навыков проведения самостоятельной исследовательской работы, в том числе работы со справочной и специальной литературой;
- стимулирование самостоятельной и творческой работы студентов при решении конкретных логистических задач;
- подготовка к выполнению дипломного проекта.

Тематика курсового проекта — разработка логистической системы управления запасами в организации. Следовательно, все многообразие тем курсового проекта должно укладываться в рамки обозначенного направления.

При выборе темы курсового проекта необходимо учитывать ее актуальность, соответствие тематике, целям и задачам курсового проекта, обеспеченность исходными данными и литературными источниками и др. Тема курсового проекта может быть рекомендована преподавателем, курирующим данную работу, или может быть предложена студентом с обоснованием целесообразности ее разработки.

Ниже представлены примеры **тем курсовых проектов**.

1. Разработка логистической системы управления запасами комплектующих в организации (на примере ОАО «Научприбор»).
2. Совершенствование системы управления запасами торговой фирмы (на примере оптовой компании ООО «Глобал Текстиль»).
3. Проектирование оптимальной системы управления запасами торгово-посреднической организации в условиях циклической нестабильности спроса (на примере ОАО «Туризм и спорт»).
4. Совершенствование системы управления запасами сырья и материалов в условиях нестабильности поставок (на примере ОАО «ГлавМонтаж»).

Структура и содержание курсового проекта

В соответствии с рекомендациями по типовой структуре курсового проекта данный проект должен иметь следующую структуру:

- введение;
- аналитическая часть;
- проектная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

Логическое наполнение основных частей курсового проекта направлено на разработку оригинальной логистической системы управления запасами, ориентированной на специфику работы данного

предприятия. Содержание основных частей курсового проекта должно служить решению данной задачи. Развёрнутые рекомендации по наполнению курсового проекта приведены ниже.

1. Введение

Во *введении* обосновываются актуальность разрабатываемой темы, ее связь с основными задачами логистики; приводится краткая характеристика объекта и предмета исследования; четко формулируются цель и задачи исследования, определяется методика исследования; кратко раскрывается содержание каждого раздела; формулируются основные результаты исследования. Также во *введении* необходимо особо отметить следующие аспекты курсового проекта, при их наличии:

- сложности выполнения отдельных частей проекта или решения отдельных частных задач, определяемые спецификой темы или объекта проектирования, используемого инструментария и т. п.;
- собственные разработки и решения либо адаптация известных решений к конкретным специфическим условиям;
- практическая направленность курсового проекта, если он разрабатывается по заказу организации или в рамках функций, выполняемых студентом по месту работы в организации;
- обоснованное использование устаревших материалов (специальной литературы, статистических данных, научно-методической литературы), направленное на решение конкретной задачи в рамках курсового проекта.

Введение обычно занимает 2—4 страницы машинописного текста.

2. Аналитическая часть

Аналитическая часть курсового проекта должна отражать организационную и экономическую сущность объекта проектирования и основываться на достоверной и полной информации об исследуемой организации.

В аналитической части студент должен исследовать структуру выбранной в качестве объекта проектирования организации; выявить роль и место запасов в системообразующих (ключевых) бизнес-процессах данной организации; проанализировать существующие механизмы и технологии управления запасами на примере нескольких позиций.

Сущность аналитической части проекта предопределяет ее основные составляющие:

- 1) общие сведения об объекте проектирования, дающие достаточное для целей проектирования представление о нем; предпосылки для формулирования задания на проектирование;
- 2) детализация задания на проектирование: формулировка целей и задач проектирования, расшифровка и пояснение исходных данных;

3) анализ и моделирование существующих бизнес-процессов по управлению запасами на предприятии, отражение положительных и отрицательных сторон, формулировка выводов.

Общие сведения об организации включают в себя характеристику предприятия или организации, на базе которой выполняется курсовой проект, достаточную для решения поставленных в проекте задач. Даются структура органов управления, номенклатура и объем производственной программы или/и программы реализации, номенклатура, объем и другие характеристики потребляемых товарно-материальных ресурсов. Показываются роль и место запасов на данном предприятии, существующая стратегия управления запасами, указываются применяемые системы управления запасами.

В **задании на проектирование** фиксируются основные исходные данные проекта. Важной составляющей аналитической части является выдержка из задания на проектирование, в которой содержатся:

- 1) цель, задачи, перечень подлежащих разработке вопросов;
- 2) исходные данные.

Исходные данные включают в себя:

1) выбранный период исследования — год (при необходимости можно взять в качестве периода квартал или полугодие, не забывая учитывать это в текстовой и расчетной частях проекта)¹;

2) данные о годовой программе выпуска изделия в натуральных величинах (например, тыс. шт.);

3) сведения о комплектующих узлах и деталях (рекомендуется использовать в курсовом проекте данные по 3—6 наименованиям комплектующих), где по каждому из них указывается:

— количество комплектующих одного наименования, приходящееся на единицу изделия;

- цена комплектующего узла или детали;
- принятый интервал времени между поставками;
- время поставки;
- принятая партия поставки;
- возможная задержка поставки;
- стоимость подачи одного заказа, руб. (или годовые затраты на поставку в процентах от цены);

— затраты на хранение комплектующих в год (в рублях или в процентах от цены).

Исходные данные по комплектующим должны быть представлены в виде таблицы. Табл. 6.18 представляет собой пример оформления и одновременно может быть использована как источник исходных данных для курсового проекта в случае отсутствия реаль-

¹ В данных методических указаниях в качестве периода используется год, в дальнейшем все расчеты и пояснения приведены исходя из этого замечания.

ных данных. Варианты выбора исходной информации приведены в табл. 6.17.

Таблица 6.17

Выбор вариантов исходных данных

№ варианта	Порядковый номер комплектующих из табл. 6.18							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	+	-	+	-	+	-	+	-
2	-	+	-	+	-	+	-	+
3	+	+	-	-	+	+	-	-
4	-	-	+	+	-	-	+	+
5	+	-	-	+	-	+	+	-
6	-	+	+	-	+	-	-	+
7	+	+	+	+	-	-	-	-
8	-	-	-	-	+	+	+	+
9	-	+	-	-	+	+	-	+
10	+	-	+	+	-	-	+	-

Итак, в таблице представлена выдержка списка необходимых комплектующих на изделие «Автомобиль ВАЗ-2108». В год предполагается собирать 10 000 автомобилей.

Этап **анализа и моделирования** существующих бизнес-процессов по управлению запасами на предприятии предполагает своим результатом развернутые и аргументированные выводы с указанием предпосылок к достижению вынесенной в тему курсового проекта цели.

Фаза **общего анализа** исследует укрупненную организацию функционирования поставок и управления запасами в целом и по каждой комплектующей. Приводятся и анализируются данные, характеризующие механизм поставок, в том числе отвечающие на вопросы о вероятности и характере сбоев в поставках (например, часто ли бывают сбои в поставках, т. е. часто ли превышается максимальная задержка поставки), надежности поставщика, возмущающих факторах. Приводятся все параметры, характеризующие в целом ход деятельности по управлению запасами.

Фаза **детального анализа** предполагает подробный анализ и моделирование функционирования существующей системы управления запасами по каждой комплектующей. Анализ предполагает описание систем управления запасами, использующихся в управлении запасами данных комплектующих. Моделирование предполагает расчет основных параметров и построение графиков основных ситуаций по всем комплектующим для двух систем управления запасами: системы управления запасами с фиксированным размером заказа и системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Таблица 6.18

Исходные данные по комплектующим узлам и деталям

Далее по тексту методических указаний не отделяется фаза анализа от фазы моделирования, поскольку для каждого конкретного случая действующая и моделируемая системы могут быть различными. По какой-либо комплектующей может использоваться отличная от двух основных система управления запасами; либо возможно также отсутствие четко сформулированной системы управления запасами¹.

Для всех комплектующих последовательно выполняются следующие шаги.

1. Рассчитывается оптимальный размер заказа согласно формуле Уилсона (Wilson):

$$Q = \sqrt{\frac{2AS}{W}}, \quad (1)$$

где Q — оптимальный размер заказа, шт.;

A — затраты на поставку единицы заказываемого продукта, руб.;

S — потребность в заказываемом продукте за определенный период, шт.;

W — затраты на хранение единицы запаса, руб./шт.

2. Рассчитываются параметры двух основных систем управления запасами. Необходимо указывать, какая из систем является реально используемой, а какая — только моделируемой².

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа производится, используя методику расчета, указанную в табл. 6.19.

Таблица 6.19

Порядок расчета параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	2	3
1	Потребность, шт.	Исходные данные плана производства/плана реализации)
2	Оптимальный размер заказа, шт.	$Q = \sqrt{\frac{2AS}{W}}$

¹ Возможно, что на исследуемом предприятии используется иная система управления запасами по какой-либо комплектующей. В таком случае ее необходимо проанализировать, а также смоделировать ее функционирование. Также возможно и отсутствие системы управления запасами. Для такой комплектующей необходимо смоделировать работу двух основных систем управления запасами.

² См. предыдущее примечание.

Окончание табл. 6.19

1	2	3
3	Время поставки, дн.	Исходные данные (обычно указываются в договоре)
4	Возможное время задержки поставки, дн.	Исходные данные (рекомендуется брать разумно максимальное время, на которое может быть задержана поставка)
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./дн.) ¹	[1] : количество рабочих дней
6	Срок расходования запасов (дн.)	[2] : [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки	[3] × [5]
8	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	([3] + [4]) × [5]
9	Страховой запас (шт.)	[8] - [7]
10	Пороговый уровень запасов (шт.)	[9] + [7]
11	Максимально желательный объем запасов (шт.)	[9] + [2]
12	Срок расходования запасов до порогового уровня (дн.) ²	([11] - [10]) : [5]

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами производится, используя методику расчета, указанную в табл. 6.20. При этом эффективный интервал времени между заказами, являющийся исходным параметром данной модели, предлагается исходя из оптимального размера заказа.

Интервал времени между заказами можно рассчитать по следующей формуле:

$$I = N \times Q / S, \quad (2)$$

где I — интервал времени между заказами, дн.;

N — число рабочих дней в периоде, дн.;

Q — оптимальный размер заказа, шт.;

S — потребность, шт.

3. Моделируется движение запасов для двух основных систем управления запасами: системы с фиксированным размером заказа и системы с фиксированным интервалом времени между заказами. Для этого для каждой из систем строятся графики для следующих случаев:

а) отсутствие задержек поставок;

¹ Округление производится в большую сторону.

² Округление производится по общим правилам.

Таблица 6.20

Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	Исходные данные (вычисляются на основании плана производства/плана реализации)
2	Интервал поставки, дн.	$I = N \times Q/S$ (см. формулу (2))
3	Время поставки, дн.	Исходные данные (обычно указывается в договоре на поставку)
4	Возможное время задержки поставки, дн.	Исходные данные (рекомендуется брать разумно максимальное время, на которое может быть задержана поставка)
5	Ожидаемое дневное потребление (шт./дн.)	[1] : количество рабочих дней
6	Ожидаемое потребление за время поставки	[3] × [5]
7	Максимальное потребление за время поставки (шт.)	([3] + [4]) × [5]
8	Страховой запас (шт.)	[7] - [6]
9	Максимально желательный объем запасов (шт.)	[8] + [2] × 5
10	Размер заказа (шт.)	[9] - текущий запас + [6]

б) наличие единичного сбоя поставки. Для данного случая необходимо оценить срок возврата системы в нормальное состояние (с наличием гарантийного запаса). Также требуется определить максимальный срок задержки поставки, который может выдержать система без выхода в дефицитное состояние;

в) наличие неоднократных сбоев поставок. Для данного случая необходимо оценить срок возврата системы в нормальное состояние (с наличием гарантийного запаса). Также требуется определить максимальное количество сбоев поставки, которое может выдержать система без выхода в дефицитное состояние.

Теория основных систем управления запасами достаточно полно изложена в научно-методической литературе. Здесь отметим лишь, что обе системы рассчитаны на использование в условиях, когда отсутствуют значительные отклонения от запланированных показателей и запасы потребляются достаточно равномерно. Также необходимо отметить, что при равномерном потреблении интервал времени между заказами в системе с фиксированным размером заказа стремится к постоянной величине, так же как и размер заказа в системе с фиксированным интервалом времени между за-

казами. Таким образом, системы сближаются. В реальных же условиях потребление зачастую лишь относительно равномерно.

Рассмотрим функционирование системы управления запасами с фиксированным размером заказа. При бесперебойном функционировании системы заказ осуществляется в тот момент, когда текущий запас достигает порогового уровня. Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Нормальное функционирование системы изображено на рис. 6.7.

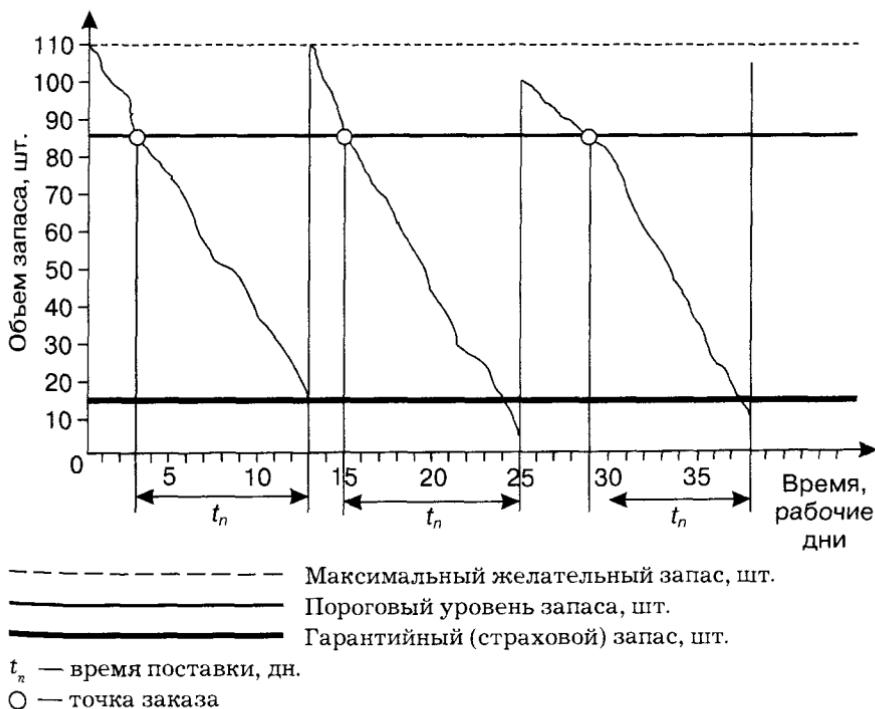


Рис. 6.7. Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа без сбоев в поставках

Потребление относительно равномерно, но скорость его разная в разные периоды, именно поэтому размер запаса на момент доставки второго заказа опустился несколько ниже порогового уровня. В этом случае (а также в других, см. ниже) поддерживает систему в бездефицитном состоянии гарантый запас. В целом, как видно из рис. 6.7, при отсутствии сбоев в поставках поступление

заказа происходит в тот момент, когда размер запаса достигает гарантийного уровня (или находится вблизи него). Если размер заказа является оптимальным (как в данном случае), запас пополняется до максимального желательного уровня.

В случае единичного сбоя поставки, при котором задержка поставки не более максимально допустимой, также происходит расходование гарантийного (страхового) запаса. При этом возможна ситуация, когда первый поступивший заказ пополняет запас до уровня меньше порогового. Этим объясняется введение в систему дополнительного условия: в том случае, если поступивший заказ пополняет систему до уровня менее порогового, то в день его поступления производится новый заказ.

Функционирование системы при наличии единичного сбоя в поставках изображено на рис. 6.8.

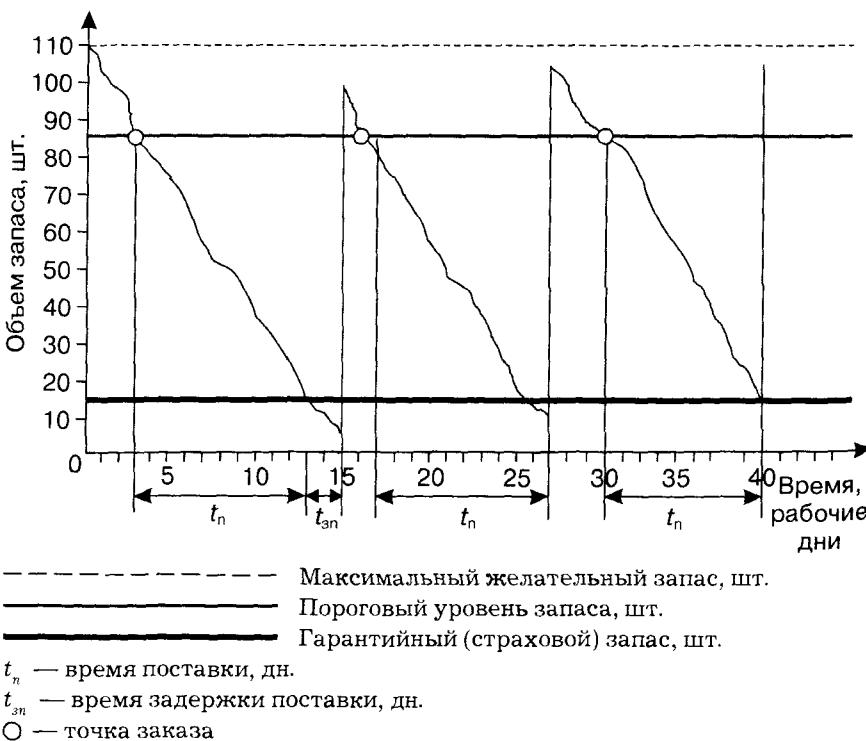


Рис. 6.8. Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа с одной задержкой в поставках

При неоднократных задержках поставок, а также при превышении максимально допустимого времени задержки поставки система с фиксированным размером заказа может перейти в дефицитное состояние. Функционирование системы при наличии неоднократных сбоев в поставках изображено на рис. 6.9.

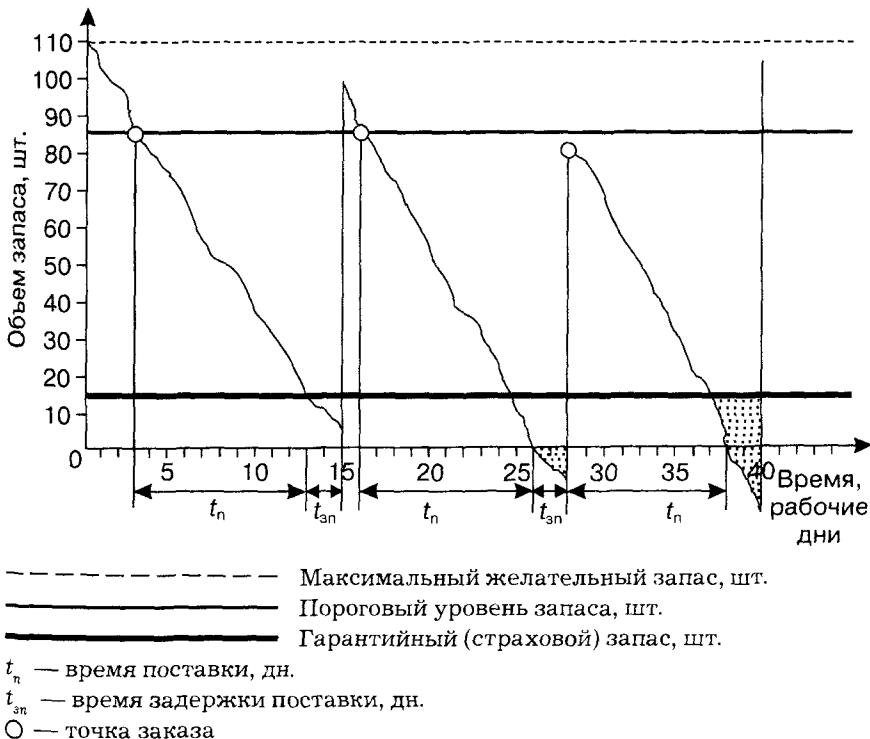
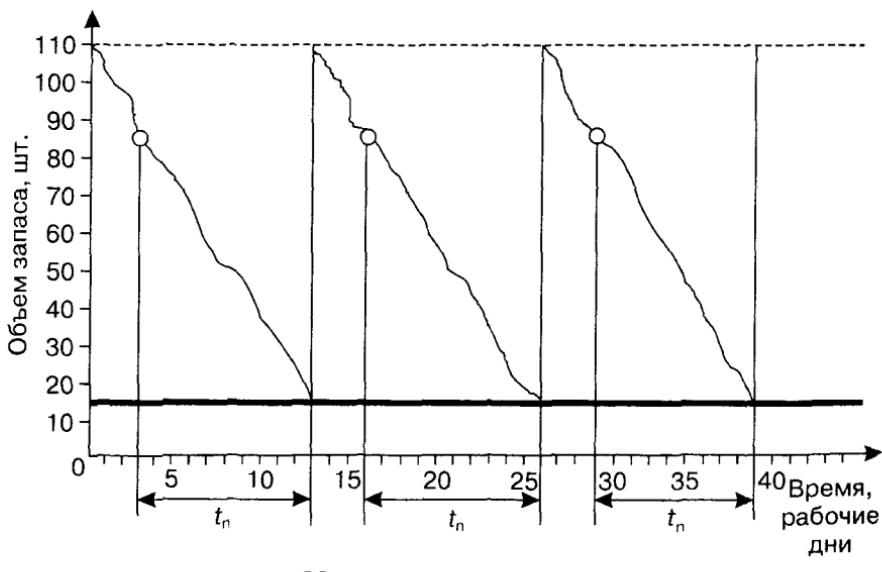


Рис. 6.9. Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа при наличии неоднократных задержек в поставках

Для исправления ситуации необходимо единоразовое увеличение объема поставки, что позволит пополнить запас до максимального желательного уровня. Если же сбои носят систематический характер, необходимо пересмотреть расчетные параметры системы (время поставки, возможную задержку, уровень гарантийного запаса).

Заметим, что при других исходных данных система может работать более стабильно.

Теперь рассмотрим функционирование системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами. Заказ производится через фиксированные промежутки времени. Размер заказа при этом определяется таким образом, чтобы поступивший заказ пополнил запас до максимального желательного уровня. Предположим, что начальный объем запаса соответствует максимальному желательному запасу. Нормальное функционирование системы изображено на рис. 6.10.



— Максимальный желательный запас, шт.
— Гарантийный (страховой) запас, шт.
 t_n — время поставки, дн.
○ — точка заказа

Рис. 6.10. Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при отсутствии сбоев в поставках

Единовременный сбой в поставках приводит к использованию гарантированного запаса. Следовательно, поступивший после этого заказ пополнит запас до уровня меньше максимального желательного, что необходимо учесть при расчете размера следующего заказа. Функционирование системы при наличии единовременного сбоя поставки изображено на рис. 6.11.

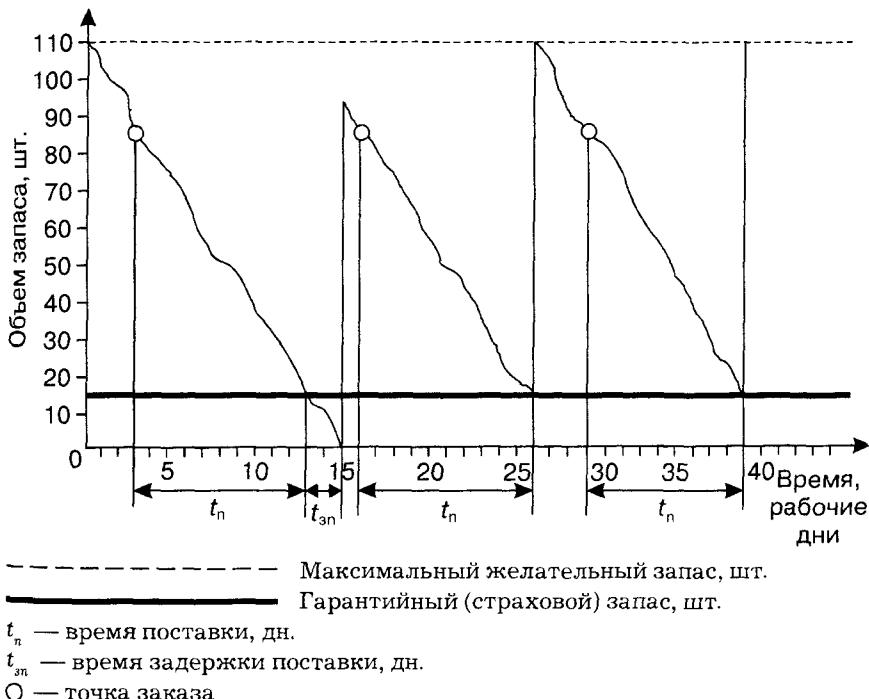


Рис. 6.11. Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при единовременном сбое поставки

При наличии неоднократных сбоев поставок, если задержка поставки не превышает максимально допустимую величину, система с фиксированным интервалом времени между заказами будет всегда оставаться в бездефицитном состоянии, поскольку в этом случае (при дополнительном условии отсутствия сбоев в потреблении) размер каждого последующего заказа пересчитывается таким образом, чтобы пополнить систему до максимального желательного уровня. Функционирование системы при наличии неоднократных сбоев в поставках изображено на рис. 6.12.

Выводы по аналитической части курсового проекта основываются на результатах анализа и моделирования движения запасов и должны охарактеризовать основные проблемы системы управления запасами комплектующих на предприятии. Необходимо указать преимущества и недостатки используемой системы управления запасами для каждой комплектующей, определить неверно

заданные параметры системы, указать направление корректировки (например, увеличить величину страхового запаса) и обосновать его. На основе этого показывается необходимость решения поставленной в курсовом проекте задачи (совершенствование системы управления запасами, проектирование системы управления запасами и т. п.).

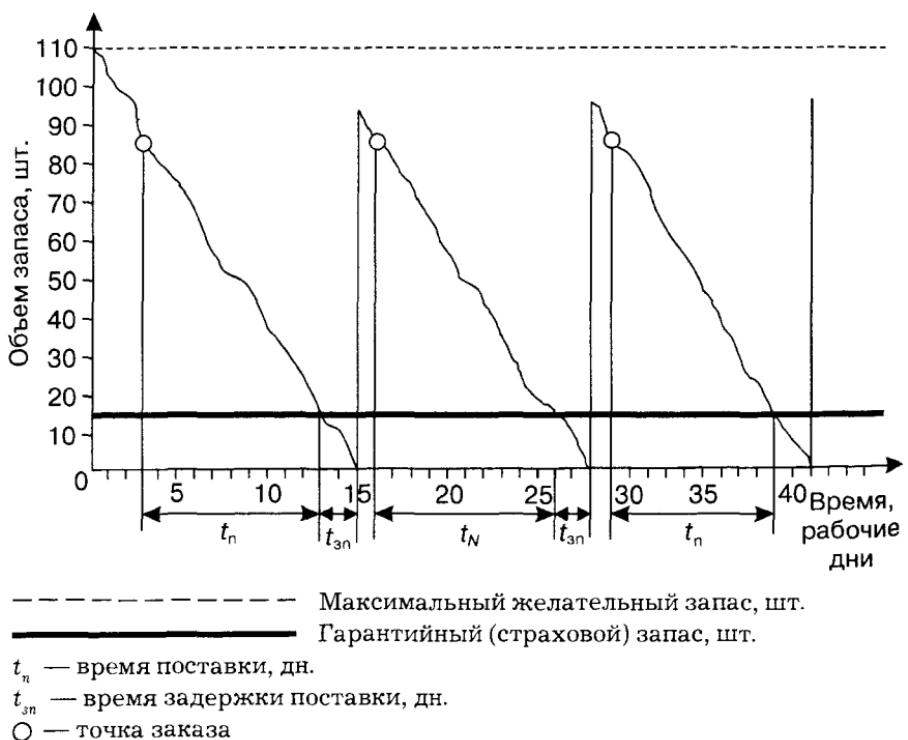


Рис. 6.12. Вид графической модели работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии неоднократных задержек в поставках

Грамотные, логически обоснованные выводы, актуальные предложения и практические рекомендации служат фундаментом, основой для проектной части.

3. Проектная часть

Проектная часть должна содержать проектирование оригинальной системы управления запасами с учетом специфики деятельности организации.

Объем методических указаний по проектной части сравнительно невелик, что обусловливается исключительно творческим ее характером, поскольку предлагаемые решения являются оригинальными для каждой конкретной ситуации.

На основании проведенного в предыдущей части анализа систем управления запасами по выбранным комплектующим разрабатывается комплексная стратегия и проектируется система управления запасами на предприятии. Методика проектирования логистической системы управления запасами следующие.

1. Сопоставить по всем комплектующим оптимального размера заказа с принятой и желательной партиями поставки; принятого и желательного интервала времени между заказами. Обосновать выбор желательной партии поставки и желательного интервала времени между заказами.

2. Используя результаты анализа, определить для каждого комплектующего предпочтительную систему управления запасами, обосновав свое решение. Возможны либо использование иной системы управления запасами, либо модернизация параметров применяемой системы (с обоснованием такой модернизации).

3. Показать на графиках, что реакция системы на задержки поставок (как единовременные, так и неоднократные) приемлемая, без появления дефицита запасов. Показать эффективность использования более эффективных систем управления запасами, чем применяемые.

4. Для выбранных систем управления запасами рассмотреть возможность проявления сбоев в потреблении запасов.

5. Дать рекомендации по поддержанию системы в нормальном состоянии (при наличии полного объема гарантийного запаса).

6. Для каждого комплектующего (или, при необходимости, для групп комплектующих) разработать инструкцию по контролю за состоянием логистической системы управления запасами. Инструкция предназначена для сотрудников, ведущих учет, контроль и управление запасами. Инструкция должна содержать блок-схему алгоритма действия, а также включать в себя конкретные указания по определению моментов заказа, размера заказа и других параметров системы для каждого возможного варианта функционирования системы управления запасами. Инструкция оформляется как отдельный документ и является основным аналитическим результатом выполнения курсового проекта.

7. На основе предложенных систем управления запасами и разработанных инструкций сформулировать стратегию управления запасами на предприятии.

8. Определить перечень мероприятий, необходимых для реализации внедрения проектных предложений. Перечень должен включать в себя мероприятия по организационной, материально-технической и профессиональной подготовке, ресурсному обеспечению проекта, контролю за ходом его внедрения. Мероприятия по социально-психологической подготовке коллектива, стимулированию работников и т. п. остаются за рамками данного курсового проекта, однако могут быть включены в список проектных мероприятий при необходимости. Состав мероприятий целесообразно предоставить в виде плана с указанием сроков и ответственных за реализацию.

Строгие ограничения по содержанию и структурному наполнению проектной части отсутствуют. Тем не менее ее подразделы в обязательном порядке определяются заданием на проект, его целями и задачами. Подразделы проектной части обязательно должны согласовываться с руководителем проекта.

4. Заключение

Заключение должно отражать основные результаты работы, со-поставленные с ее целями и задачами. В заключении аргументировано, но кратко излагаются основные выводы, полученные в ходе анализа управления запасами на предприятии, и предложения, направленные на совершенствование системы управления запасами. Также дается оценка степени выполнения поставленной задачи.

В курсовом проекте должен быть представлен *список использованной литературы*, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

Приложения могут включать в себя материалы, почему-либо неудобные для представления в основном тексте проекта: дополнительный графический материал, машинные распечатки программ, вспомогательные расчеты, копии документов, форм и т. п. Материалы приложений должны являться необходимой частью курсового проекта, а не простым набором дополнительной информации.

Организация курсового проектирования

Началом курсового проектирования является выдача студентам задания на проектирование. Задание выдается в начале семестра, т. е. в начале изучения дисциплины.

В задании на курсовой проект четко формулируются:

- название темы;
- цель и задачи;
- этапы и сроки выполнения;

- перечень исходной информации;
- перечень литературы.

Курсовой проект по дисциплине «Управление запасами в логистических системах» является работой, требующей от студента умения мыслить, использовать методы анализа и синтеза, творчески работать с материалом. В связи с этим задания на проектирование, как правило, индивидуальны и формулируются студентом совместно с преподавателем в индивидуальном порядке. При этом все задания должны обладать одним уровнем сложности и трудоемкости.

В процессе проектирования со студентами в соответствии с утвержденными графиками должны проводиться индивидуальные консультации.

В расписании занятий для проведения консультаций закрепляется специальное время — не менее двух академических часов подряд в один из учебных дней недели.

Для проведения консультаций выделяется аудитория.

Оформление курсового проекта

Курсовой проект оформляется на сброшюрованных листах формата А4 (210 × 297 мм) с одной стороны. Поля в соответствии со стандартами делопроизводства на листе составляют: верхнее и нижнее — 2 см, правое — 1 см, левое — 3 см.

Все листы, кроме титульного, должны быть пронумерованы. Нумерация страниц проставляется сверху посередине листа. Расстояние между текстом и номером страницы должно составлять 5 мм, т. е. первая строка должна быть ниже верхнего края листа на 2,5 см.

Шрифт оформления курсового проекта — *Times New Roman Cyrillic* или аналогичный¹, 12—14 pt. Абзац — выровненный по обоим краям (выравнивание «по ширине») с отступом в 5 символов (примерно 1,2 см). Межстрочный интервал — 1,3—1,5. Обязательно включить автоматический режим переноса слов с ограничением числа переносов подряд не более двух.

Таблицы, рисунки, схемы и т. п. должны быть пронумерованы и озаглавлены (вид нумерации не важен). На них обязательно должны быть ссылки в тексте курсового проекта. Допускается перенос графического материала на другой лист. Каждый последующий за первым лист должен быть подписан. Обязателен перенос шапки таблицы.

¹ Здесь и далее основные параметры оформления работы показаны на примере популярного текстового редактора Microsoft Word.

Если курсовой проект предусматривает использование формул, то каждая формула должна нумероваться и иметь ссылку в тексте.

При использовании в тексте курсового проекта цитат, мнений других авторов, статистических материалов обязательны библиографические ссылки на первоисточники, которые должны быть указаны в списке литературы. Допускается также использование подстрочных ссылок.

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в курсовом проекте:

- титульный лист;
- оглавление;
- задание на проектирование;
- введение;
- аналитическая часть;
- проектная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Общий объем курсового проекта должен включать 40—50 страниц рукописного или 30—35 страниц машинописного текста (из расчета примерно 2000 символов на лист, что складывается из 32 строк на странице по 64 символа в строке). Отклонения в объеме допускаются не более 15% в большую или меньшую сторону. Ориентировочный объем отдельных разделов курсового проекта указан в табл. 6.21.

Таблица 6.21

Структура и объем курсового проекта

Раздел проекта	Количество страниц	
	рукописных	машинописных
1	2	3
Титульный лист	1	1
Оглавление	1	1
Задание на проектирование	2	1
Введение	4	2
Аналитическая часть	15	12
Проектная часть	15	12
Заключение	4	2
Список используемой литературы	1	1
Приложения	—	—
ИТОГО	43	32

Заголовки и нумерация в тексте курсового проекта и содержании должны полностью совпадать.

В список литературы включаются все использованные при подготовке курсового проекта источники. Список используемой литературы оформляется в соответствии с установленными требованиями.

Приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами и тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

Организация защиты

Руководитель курсового проектирования проверяет решения, расчеты и графический материал, подготовленные студентом, по мере выполнения им работы. Все недоработки, неточности и ошибки должны быть указаны студенту с необходимыми разъяснениями. После проверки выполнения каждой части работы руководитель визирует ее и разрешает перейти к следующему этапу.

Подведение итогов курсового проектирования включает следующие шаги:

- сдача курсового проекта на проверку руководителю;
- доработка курсового проекта с учетом замечаний руководителя;
- сдача готового курсового проекта на защиту;
- защита курсового проекта.

Срок сдачи курсового проекта определяется заданием на курсовой проект, но не позднее предпоследней недели учебных занятий в семестре.

Срок доработки назначается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Выполненный курсовой проект подписывается студентом и представляется на защиту. Курсовой проект, удовлетворяющий предъявляемым требованиям, допускается к защите, о чем руководитель делает надпись на титульном листе.

День и час защиты устанавливает руководитель курсового проектирования.

Защита курсового проекта на комиссии в составе руководителя курсового проекта и одного или двух преподавателей кафедры может быть организована разными методами: индивидуально или группой; с привлечением оппонентов из числа студентов или с приглашением представителей организации, по заданию которой выполнен данный курсовой проект.

Руководитель проекта устанавливает требования к содержанию и продолжительности доклада при защите, устанавливает регламент для оппонентов.

Защита курсового проекта должна состоять из короткого доклада о сущности проделанной работы и полученных результатах и

ответов на вопросы по существу проекта. Длительность выступления с докладом не должна превышать 7—10 мин.

Оценивается курсовой проект по пятибалльной системе. Оценка проекта производится с учетом:

- обоснованности материала и качества расчетов и разработок;
- качества выполнения графического материала;
- соблюдения требований государственных стандартов к оформлению пояснительной записки;
- оригинальности решения задач проектирования (один из основных критериев оценки качества курсового проекта);
- содержания доклада и качества ответов на вопросы.

Студент, не представивший в установленный срок готовый курсовой проект или не защитивший его, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачета или экзамена по данной дисциплине.

Курсовые проекты, имеющие творческий характер и представляющие практический интерес, могут быть представлены на конкурс студенческих научных работ и переданы в соответствующие организации для практического использования (при наличии запросов на них).

После защиты курсовые проекты передаются кафедрой на хранение в архив вуза, где хранятся в течение двух лет.

6.3. Контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины «УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

1. Предложите определение понятия запасов.
2. Перечислите основные функции запасов.
3. Дайте классификацию запасов по разным признакам.
4. Сформулируйте основные причины создания запасов.
5. Сформулируйте основные причины минимизации запасов.
6. Покажите роль и место запасов на производственном предприятии.
7. Перечислите и кратко охарактеризуйте возможные стратегии управления запасами.
8. Перечислите и охарактеризуйте виды контроля за состоянием запасов.
9. Сформулируйте основные требования эффективного управления запасами.
10. Сформулируйте понятие страхового запаса и перечислите факторы, его определяющие.
11. Что включают в себя затраты на содержание запасов?

12. На какие издержки влияет дефицит запасов?
13. Перечислите основные критерии оптимизации уровня запасов.
14. Сформулируйте сущность организации логистического управления запасами.
15. Определите содержание логистической концепции управления запасами.
16. Сформулируйте сущность и перечислите цели проектирования системы управления запасами в логистике.
17. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы стоимостной оценки запасов.
18. Сформулируйте понятие и опишите использование цены замещения запаса.
19. Определите сущность оптимизационной задачи минимизации затрат на содержание запасов.
20. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные модели управления запасами.
21. Охарактеризуйте модель управления запасами с фиксированным размером заказа, ее преимущества и недостатки, условия применения.
22. Охарактеризуйте модель управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами, ее преимущества и недостатки, условия применения.
23. Охарактеризуйте модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, ее преимущества и недостатки, условия применения.
24. Охарактеризуйте модель управления запасами «минимум-максимум», ее преимущества и недостатки, условия применения.
25. Сформулируйте цель применения и сущность классификации запасов с помощью ABC-анализа.
26. Сформулируйте цель применения и сущность классификации запасов с помощью XYZ-анализа.
27. Поясните сущность и преимущества классификации запасов посредством совместного применения ABC-анализа и XYZ-анализа.
28. Какие модели управления запасами применяются для различных групп ABC/XYZ-классификаций?

6.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

1. Запасы в логистике — это:
 - а) материальные ценности, ожидающие производственного или личного потребления;

- б) счета 10, 20, 40 бухгалтерского плана счетов;
- в) материальные ценности на складах предприятия;
- г) материальные, финансовые и другие ценности, ожидающие производственного или личного потребления;
- д) материальные ценности, ожидающие производственного потребления.

2. Запасы в процессе производства представляют для компании риск:

- а) кратковременный;
- б) среднесрочный;
- в) долговременный;
- г) высокий;
- д) низкий;

3. Укажите запись, ошибочно включенную в перечень функций запасов:

- а) защита от неопределенности;
- б) выравнивание спроса и предложения;
- в) поддержание заданного уровня запасов;
- г) географическая специализация;
- д) консолидация ресурсов.

4. Найдите ошибочную запись в перечне причин создания запасов:

- а) наличие скидок в закупочных ценах за покупку крупной партии товаров;
- б) присутствие значительных издержек, связанных с оформлением каждого заказа;
- в) появление возможности равномерного осуществления операций по производству и распределению;
- г) наличие расходов на страховку;
- д) возможность немедленного обслуживания покупателя.

5. Укажите запись, ошибочно включенную в перечень причин создания запасов:

- а) дискретность поставок и непрерывность потребления предметов труда;
- б) непредсказуемые изменения план-графика или объема поставок;
- в) расходы на упаковку;
- г) непредсказуемые изменения колебания спроса;
- д) предполагаемые изменения конъюнктуры рынка, связанные с сезонностью спроса, с сезонностью производства, инфляционными ожиданиями, ожидаемым повышением цен.

6. Найдите ошибочную запись в перечне причин минимизации запасов:

- а) издержки на физическое хранение запаса, затраты на содержание склада;
- б) упрощение процесса управления производством;
- в) упущеный доход, который мог бы быть получен при инвестировании омертвленных в запасе денежных средств;
- г) потери части запаса из-за испарения, усушки, утрушки, хищения и т. д.;
- д) порча материальных ценностей во время хранения.

7. Управление запасами в логистической системе происходит:

- а) на этапе снабжения производства;
- б) в основном производстве;
- в) на этапе распределения готовой продукции;
- г) на всем протяжении логистической цепи, кроме производства;
- д) на всем протяжении логистической цепи.

8. Главная цель управления запасами в логистической системе — это:

- а) сокращение объема запасов;
- б) минимизация затрат на управление запасами;
- в) недопущение дефицита производства;
- г) обеспечение высокого уровня обслуживания;
- д) снижение количества запасов в пути.

9. Укажите издержки, возникающие в связи с дефицитом запасов:

- а) издержки, связанные с невыполнением заказа;
- б) издержки, связанные с уменьшением сбыта;
- в) издержки на страхование запасов;
- г) издержки, связанные с потерей заказчиков;
- д) издержки в связи с порчей и/или кражей.

10. Точка заказа зависит от:

- а) условий хранения запасов;
- б) спроса, продолжительности доставки, объема страхового запаса;

- в) объема склада и потребностей производства;
- г) характера потребления запасов, стоимости единицы продукции;

д) принятого уровня обслуживания в данном сегменте рынка.

11. Оптимальный размер заказа зависит от:

- а) времени поставки;
- б) затрат на поставку продукции;
- в) потребности в заказываемом продукте;

- г) затрат на хранение запасов;
- д) максимально желательного объема запасов.

12. Время между определением потребности и пополнением запасов обычно складывается из следующих составляющих:

- а) время, необходимое покупателю на оформление и размещение заказа;
- б) время на согласование технических особенностей заказываемой продукции;
- в) время, необходимое поставщику на отгрузку материалов;
- г) время движения материалов от поставщика к заказчику;
- д) время на разгрузку и складирование.

13. Основная модель, не требующая постоянного контроля наличия запасов на складе — это:

- а) модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня;
- б) модель с фиксированным интервалом времени между заказами;
- в) модель с фиксированным размером заказа;
- г) модель управления запасами «минимум-максимум»;
- д) «вытягивающая» модель.

14. Модель с фиксированным размером заказа базируется на:

- а) периодическом учете запасов и пополнении их до максимального желательного уровня;
- б) постоянном учете запасов и закупках, равных оптимальному размеру заказа;
- в) потребительском спросе;
- г) производственном плане-графике;
- д) периодическом пополнении запасов до постоянного уровня.

15. Модель с фиксированным интервалом времени между заказами базируется на:

- а) постоянном учете запасов и закупках, равных оптимальному размеру заказа;
- б) потребительском спросе;
- в) периодическом учете запасов и пополнении их до максимального желательного уровня;
- г) производственном плане-графике;
- д) потребительском спросе и запасах центров распределения различных уровней.

16. «Вытягивающая модель» управления запасами базируется на:

- а) постоянном учете запасов и закупках, равных оптимальному размеру заказа;
- б) периодическом учете запасов и пополнении их до максимального желательного уровня;

- в) потребительском спросе;
- г) производственном плане-графике;
- д) потребительском спросе и запасах центров распределения различных уровней.

17. Модель планирования потребностей в материалах (MRP) базируется на:

- а) постоянном учете запасов и закупках, равных оптимальному размеру заказа;
- б) периодическом учете запасов и пополнении их до максимального желательного уровня;

в) потребительском спросе;

г) производственном плане-графике;

- д) потребительском спросе и запасах центров распределения различных уровней.

18. Модель планирования потребностей в распределении (DRP) базируется на:

- а) постоянном учете запасов и закупках, равных оптимальному размеру заказа;

б) периодическом учете запасов и пополнении их до максимального желательного уровня;

в) потребительском спросе;

г) производственном плане-графике;

- д) потребительском спросе и запасах центров распределения различных уровней.

19. Какая запись включена ошибочно в перечень параметров моделей управления запасами с фиксированным размером заказа:

а) максимально возможный уровень запаса;

б) минимальный или страховой запас;

в) оптимальный размер заказа;

г) текущий запас;

д) запас точки заказа.

20. Какая запись включена ошибочно в перечень параметров моделей управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами:

а) максимально возможный уровень запаса;

б) минимальный или страховой запас;

в) запас точки заказа;

г) оптимальный интервал времени между заказами;

д) размер заказа.

21. Укажите, по какому фактору осуществляется классификация запасов с помощью АВС-распределения:

а) по поставщикам;

б) по стоимости запасов;

в) по натуральному объему запасов;

г) по площади, занимаемой данным видом продукции на складе;
д) по характеру потребления.

22. Укажите, по какому фактору осуществляется классификация запасов с помощью XYZ-распределения:

а) по поставщикам;

б) по стоимости запасов;

в) по натуральному объему запасов;

г) по площади, занимаемой данным видом продукции на складе;
д) по характеру потребления.

7. ТРАНСПОРТИРОВКА В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

7.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задача 1. Выбор вида транспорта

Условие задачи. Российская компания имеет сборочное предприятие в регионе Юго-Восточной Азии. Широкий ассортимент комплектующих частей регулярно отправляется из России на сборочное предприятие. При этом часто возникает вопрос: как транспортировать груз — воздушным или морским транспортом?

Факторами, играющими решающую роль при выборе между воздушным или водным транспортом, являются:

- фрахтовая ставка при транспортировке морем — 250 у.е. за 1 м³;
- фрахтовая ставка при перевозке воздушным транспортом — 1154 у.е. за 1 м³;
- время в пути при перевозке морским транспортом¹ — 50 дней;
- время в пути при перевозке воздушным транспортом² — 10 дней;
- дополнительные страховые запасы на сборочном предприятии в случае транспортировки морем — 14 дней;
- процентная ставка на запасы грузов, находящихся в пути при перевозке морским и воздушным транспортом — 7% годовых;
- дополнительные затраты на запасы на сборочном предприятии — 15%.

В рассматриваемом нами примере фрахтовая ставка на воздушном транспорте выше, чем на морском. Однако при воздушных перевозках продукция находится в пути не так долго, как при водных перевозках, поэтому затраты на уплату процентов в связи с запасами в пути и страховыми запасами на складе сборочного предприятия ниже.

Определить, какой вид транспорта выберет компания при удельной стоимости товаров, равной 5000 у.е., 10 000 у.е., 50 000 у.е.

Задача 2. Выбор поставщика товара

Условие задачи. Российская компания специализируется на производстве бытовых электроприборов и регулярно сталкивается

¹ Включая время на подвоз и вывоз груза к морским и воздушным портам.

² Там же.

с вопросом, где закупать комплектующие изделия — в России или в Юго-Восточной Азии? Так, в случае отгрузки из Юго-Восточной Азии необходимо преодолеть большие расстояния, чем при отгрузках из России. Транспортные затраты будут значительно выше, а более длительные сроки перевозки потребуют дополнительных запасов в сети снабжения и дополнительных страховых запасов, гарантирующих бесперебойное производство. Более того, продукция из региона Юго-Восточной Азии подлежит обложению импортными пошлинами. В табл. 7.1 перечислены дополнительные факторы, возникающие при отгрузке из Юго-Восточной Азии.

Таблица 7.1

Дополнительные факторы, возникающие в случае отгрузки продукции из региона Юго-Восточной Азии*

Наименование фактора	Значение
Тариф на транспортировку грузов морем	150 у.е. за 1 м ³
Импортная пошлина за ввоз товаров	12%
Процентная ставка на запасы:	
а) в пути	10%
б) страховые	10%
Продолжительность транспортировки	25 дн.
Дополнительные страховые запасы комплектующих у получателя	7 дн.

*Источник: International Journal of Physical Distribution and Materials Management. 1992. № 7. Р. 20.

Удельная стоимость (цена) товара составляет 4000 у.е., 6000 у.е., 8000 у.е., 10 000 у.е., 12 000 у.е. за 1 м³.

Цена комплектующих изделий в России на 20% выше, чем в регионе Юго-Восточной Азии, а их качество одинаковое.

На основании указанных факторов и удельной стоимости товара определить дополнительные затраты, возникающие при отгрузках из Юго-Восточной Азии. Сравнивая затраты при закупке комплектующих в России и в Юго-Восточной Азии, выбрать поставщика товара.

Решение. Дополнительные затраты, возникающие в случае отгрузки продукции из региона Юго-Восточной Азии, состоят из расходов на транспортировку морем, импортной пошлины на ввоз товара, расходов на запасы в пути и страховые запасы.

Расходы на транспортировку морем составляют 150 у.е. за 1 м³.

Импортная пошлина на ввоз товаров составляет 12% от удельной стоимости товара.

Расходы на запасы в пути $S_{\text{ЗАП}}^{\text{TP}}$ определяются в зависимости от удельной стоимости и времени нахождения товаров в пути: например, при удельной стоимости 4000 у.е.

$$S_{\text{ЗАП}}^{\text{TP}} = 4000 \text{ у.е.} \times \frac{10\%}{100} \times \frac{25}{365} = 27,4 \text{ у.е.}$$

Расходы на страховые запасы при удельной стоимости 4000 у.е.:

$$S_{\text{ЗАП}}^{\text{TP}} = 4000 \text{ у.е.} \times \frac{10\%}{100} \times \frac{7}{365} = 7,7 \text{ у.е.}$$

Результаты расчетов приведены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Дополнительные затраты, возникающие в случае отгрузки продукции из региона Юго-Восточной Азии

Удельная стоимость товара, у.е. за 1 м ³	Затраты на 1 м ³ , у.е.					Доля расходов в удельной стоимости, %
	Тариф на перевозку	Расходы на импортные пошлины	Расходы на запасы в пути	Расходы на страховые запасы	Всего	
4000	150	480	27,4	7,7	665,1	16,63
6000	150	720	41,1	11,5	922,6	15,38
8000	150	960	54,8	15,3	1180,1	14,75
10 000	150	1200	68,5	19,2	1437,7	14,38
12 000	150	1440	82,2	23,0	1695,2	14,13

Из табл. 7.2 видно, что при любой из указанных удельных стоимостей доля затрат, возникающих при выборе поставщика из региона Юго-Восточной Азии, не превышает 20%, поэтому поставщика следует выбирать в Азии.

Задача 3. Выбор вида тары для транспортировки продукции

Условие задачи. Продукция транспортируется в стандартных контейнерах в ящиках или на поддонах. Если используются поддоны, то в контейнер вмещается 300 изделий (25 поддонов в одном контейнере, 12 изделий на одном поддоне). Если штабелируются ящики, то в контейнер вмещается 480 изделий (40 ящиков в одном контейнере, 12 изделий в одном ящике).

Транспортные расходы в расчете на один контейнер:

- при транспортировке на 100—249 км — 500 у.е.,
- при транспортировке на 250—499 км — 800 у.е.,
- при транспортировке на 500—999 км — 1200 у.е.,
- при транспортировке на 1000—1999 км — 2000 у.е.,
- при транспортировке на 2000 и более км — 3000 у.е.

Почасовая ставка погрузочно-разгрузочных работ (ПРР):

— вручную — 36 у.е.,

— вилочным погрузчиком — 54 у.е.

Затраты рабочего времени на погрузку:

— одного поддона: вручную — 4,8 мин, вилочным погрузчиком — 2,4 мин;

— одного ящика: вручную — 1,8 мин, вилочным погрузчиком — 0,9 мин.

Необходимо определить затраты на один поддон и один ящик при транспортировке продукции на каждое из указанных расстояний, на основе расчетов выбрать наиболее рациональный вид тары.

Решение. Стоимость транспортировки одного поддона или ящика определяется в зависимости от стоимости транспортировки контейнера и количества поддонов или ящиков в одном контейнере, а также в зависимости от расстояния перевозки.

Результаты расчетов стоимости транспортировки одного поддона и одного ящика сведем в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Стоимость перевозки одного поддона и одного ящика

Расстояние перевозки, км	Стоимость транспортировки контейнера, у.е.	Количество в одном контейнере		Стоимость транспортировки, у.е.	
		поддонов	ящиков	одного поддона	одного ящика
100—249	500	25	40	20	12,5
250—499	800	25	40	32	20
500—999	1200	25	40	48	30
1000—1999	2000	25	40	80	50
2000 и более	3000	25	40	120	75

Стоимость погрузки одного поддона и одного ящика определяем в зависимости от затрат времени на погрузку и почасовой ставки ПРР (табл. 7.4).

Таблица 7.4

Стоимость погрузки одного поддона и одного ящика

Вид тары	Почасовая ставка ПРР, у.е.		Поминутная ставка ПРР, у.е.		Время погрузки, мин		Стоимость погрузки, у.е.	
	вруч- ную	погруз- чиком	вруч- ную	погруз- чиком	вруч- ную	погруз- чиком	вруч- ную	погруз- чиком
поддон	36	54	0,6	0,9	4,8	2,4	2,88	2,16
ящик	36	54	0,6	0,9	1,8	0,9	1,08	0,81

Общие затраты на транспортировку одного поддона и одного ящика включают затраты на перевозку и затраты на погрузку одного поддона и одного ящика. Результаты расчетов приведены в табл. 7.5.

Таблица 7.5

Общие затраты на транспортировку одного поддона и одного ящика

Расстояние перевозки, км	Стоимость перевозки, у.е.		Стоимость погрузки, у.е.				Общие затраты на транспортировку, у.е.			
			одного поддона		одного ящика		одного поддона		одного ящика	
	одного поддона	одного ящика	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком	вручную	погрузчиком
100—249	20	12,5	2,88	2,16	1,08	0,81	22,88	22,16	13,58	13,31
250—499	3220	2,88	2,88	2,16	1,08	0,81	34,88	34,16	21,08	20,81
500—999	48	30	2,88	2,16	1,08	0,81	50,88	50,16	31,08	30,81
1000—1999	80	50	2,88	2,16	1,08	0,81	82,88	82,16	51,08	50,81
2000 и более	120	75	2,88	2,16	1,08	0,81	122,88	122,16	760,8	75,81

Как видно из табл. 7.5, несмотря на то, что почасовая ставка ручной погрузки тары меньше, чем почасовая ставка работы вилочного погрузчика, стоимость погрузки одного поддона или ящика вручную дороже, чем стоимость погрузки вилочным погрузчиком, так как время погрузки одного поддона или ящика вручную в два раза больше, чем время погрузки вилочным погрузчиком.

В итоге получается, что суммарные затраты на транспортировку одного поддона (ящика) при погрузке вилочным погрузчиком будут меньше, чем при погрузке вручную.

Погрузка одного ящика вручную и механическим способом будет дешевле погрузки одного поддона. Следовательно, суммарные затраты на один ящик будут меньше, чем на один поддон.

Таким образом, ящики являются наиболее предпочтительным видом тары, при этом загружать их в контейнер дешевле вилочным погрузчиком.

Вариант задания для самостоятельного решения

Произвести расчет стоимости перевозки холодильных компрессоров из России на Кубу по двум вариантам: в контейнерах и в ящичной таре. На основе расчетов выбрать наиболее экономичный вариант.

Исходные данные для расчетов

Объем груза — 300 т.

Схема перевозки: по железной дороге от Ростова до Санкт-Петербурга и далее морем от Санкт-Петербурга до Гаваны.

Стоимость перевозки по железной дороге:

в контейнерах — 13 200 долл. за 20-тонный контейнер;

в ящичной таре — 36 900 долл./вагон.

Загрузка груза: в контейнер — 5 т:

в вагон — 13 т.

Стоимость перевалки с железной дороги в морское судно:

в контейнерах — 1500 долл./контейнер;

в ящичной таре — 1210 долл./т.;

Стоимость фрахта: в контейнерах — 2000 долл./т;

в ящичной таре — 2300 долл./т (класс груза 7).

Задача 4. Выбор логистической схемы доставки товаров в зависимости от времени их продвижения

Условие задачи

1. Объем спроса на товар достаточно стабильный и носит регулярный характер.

2. Объем продаж составляет:

— 40 млн у.е., или 80 тыс. единиц товара в год;

— 30 млн у.е., или 60 тыс. единиц товара в год;

— 25 млн у.е., или 50 тыс. единиц товара в год;

— 12,5 млн у.е., или 25 тыс. единиц товара в год.

Продажа товара осуществляется равномерно день ото дня.

3. Альтернативные схемы доставки товаров:

а) транспортировка самолетом в малых контейнерах до места розничной торговли;

б) перевозка автомобильным транспортом в малых контейнерах до места розничной торговли;

в) перевозка автомобильным транспортом в больших контейнерах до места розничной торговли;

г) транспортировка по железной дороге в больших контейнерах до склада и от него малыми партиями до места розничной торговли.

4. Затраты времени при транспортировке самолетом:

— время обработки заявки — 5 дней;

— время в пути — 1 день;

— время нахождения в месте розничной торговли — 2 дня.

5. Затраты времени при транспортировке автомобильным транспортом в малых контейнерах:

— время обработки заявки — 5 дней;

— время в пути — 2 дня;

— время нахождения в месте розничной торговли — 2 дня.

6. Затраты времени при транспортировке автомобильным транспортом в больших контейнерах:

- время обработки заявки — 5 дней;
- время в пути — 2 дня;
- время нахождения в месте розничной торговли — 8 дней.

7. Затраты времени при перевозке железнодорожным транспортом в больших контейнерах на склад и далее малыми партиями:

- время обработки заявки — 5 дней;
- время в пути — 4 дня;
- время нахождения на складе — 10 дней;
- время нахождения в месте розничной торговли — 5 дней.

8. Удельные транспортные расходы:

а) при объеме продаж 40 млн у.е., или 80 тыс. единиц;

- при транспортировке самолетом — 3,33 у.е.;
- при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 2,70 у.е.;

— при транспортировке автомобилями большими контейнерами — 1,58 у.е.;

— при транспортировке железнодорожным транспортом — 0,19 у.е.;

б) при объеме продаж 30 млн у.е., или 60 тыс. единиц:

- при транспортировке самолетом — 4,10 у.е.;
- при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 3,31 у.е.;

— при транспортировке автомобилями большими контейнерами — 2,34 у.е.;

— при транспортировке железнодорожным транспортом — 1,14 у.е.;

в) при объеме продаж 25 млн у.е., или 50 тыс. единиц:

- при транспортировке самолетом — 4,54 у.е.;
- при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 3,65 у.е.;

— при транспортировке автомобилями большими контейнерами — 2,83 у.е.;

— при транспортировке железнодорожным транспортом — 1,74 у.е.;

г) при объеме продаж 12,5 млн у.е., или 25 тыс. единиц:

- при транспортировке самолетом — 5,65 у.е.;
- при транспортировке автомобилями малыми контейнерами — 5,37 у.е.;

— при транспортировке автомобилями большими контейнерами — 5,13 у.е.;

— при транспортировке железнодорожным транспортом — 4,09 у.е.

Процентная ставка на стоимость запасов равна 10% годовых.

Стоимость 1 единицы товара составляет 500 у.е.

Определить:

- 1) годовую оборачиваемость или количество рейсов для каждой схемы доставки и каждого объема продаж;
- 2) объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс¹;
- 3) издержки на перевозку за рейс каждым видом транспорта для каждого объема продаж;
- 4) общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки, включая издержки на товарные запасы;
- 5) рациональные схемы доставки товаров для каждого объема продаж.

Решение задачи

1. Годовая оборачиваемость, или количество рейсов, N определяется исходя из 365 дней в году и общего времени оборота товаров Σt :

$$N = \frac{365}{\sum t}.$$

При этом общее время оборота определяется как сумма времени обработки заказов у покупателя и продавца, времени транспортировки в междугородном сообщении, времени нахождения товаров на складе (включая время доставки в местном сообщении) и времени нахождения товара в месте розничной торговли.

Расчет годовой оборачиваемости или количества рейсов по каждому варианту доставки товаров приведен в табл. 7.6.

Таблица 7.6

**Годовая оборачиваемость или количество рейсов
для каждой из альтернативных схем доставки**

Альтернативные схемы доставки	Время обработки заявки, дн.	Время транспортировки товара, дн.	Время нахождения товара на складе, дн.	Время нахождения товара в месте розничной торговли, дн.	Общее время оборота, дн.	Годовая оборачиваемость
а	5	1	0	2	8	45,6
б	5	2	0	2	9	40,6
в	5	2	0	8	15	24,3
г	5	4	10	5	24	15,2

¹ С экономической точки зрения, товары, находящиеся в пути, представляют собой запасы.

2. Объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс, $V_{\text{тз}}$ для каждого альтернативного варианта доставки определяется по формуле

$$V_{\text{тз}} = \frac{V_{\text{п}}}{N},$$

где $V_{\text{п}}$ — объем продаж, млн у.е., или ед. товара.

Результаты расчета объема товарных запасов, или среднего размера поставки за рейс, представлены в табл. 7.7.

Таблица 7.7

Объем товарных запасов, или средний размер поставки за рейс

Объем продаж, млн у.е.	Объем товарных запасов или средний размер поставки за рейс, при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	г
40	877	985	1646	2632
30	658	739	1235	1974
25	548	616	1029	1645
12,5	274	308	514	822

3. Издержки на перевозку за рейс S каждым видом транспорта для каждого объема продаж определяются следующим образом (табл. 7.8):

$$S = \frac{S_{\text{уд}} \times V_{\text{п}}}{N},$$

где $S_{\text{уд}}$ — удельные транспортные расходы, у.е.

Таблица 7.8

Издержки на перевозку за рейс каждым видом транспорта

Объем продаж, тыс. ед. товара	Издержки на перевозку за рейс при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	г
80	5,84	5,32	5,20	1,00
60	5,39	4,89	5,78	4,50
50	4,98	4,50	5,82	5,72
25	3,10	3,31	5,28	6,73

4. Общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки включают издержки на перевозку и издержки на товарные запасы.

Издержки на товарные запасы $S_{\text{ЗАП}}$ (табл. 7.9) определяются в зависимости от времени транспортировки t_{tp} и времени нахождения товара на складе $t_{\text{скл}}$:

$$S_{\text{ЗАП}} = V_{\text{TЗР}} p \times \frac{t_{\text{tp}} + t_{\text{скл}}}{365},$$

где p — процентная ставка на стоимость запасов, %.

Таблица 7.9

Издержки на товарные запасы за рейс каждым видом транспорта

Объем продаж, млн у.е.	Издержки на товарные запасы за рейс при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	г
40	0,24	0,54	0,90	10,10
30	0,18	0,40	0,68	7,57
25	0,15	0,34	0,56	6,31
12,5	0,08	0,17	0,28	3,15

Общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки представлены в табл. 7.10.

Таблица 7.10

Общие издержки за рейс при доставке товаров для каждой из альтернативных схем доставки

Объем продаж, млн у.е.	Общие издержки за рейс при альтернативных схемах доставки товаров, тыс. у.е.			
	а	б	в	г
40	6,08	5,86	6,10	11,10
30	5,57	5,29	6,46	12,07
25	5,13	4,84	6,38	12,03
12,5	3,18	3,48	5,56	9,88

Таким образом, при объеме продаж, составляющем 40, 30, 25 млн у.е., исходя из принципа минимизации общих издержек, целесообразно перевозить грузы автомобильным транспортом в малых контейнерах, а при доставке товаров на сумму 12,5 млн у.е. — воздушным транспортом.

Вариант задания для самостоятельного решения

Условие задачи. Фирма имеет на территории своей страны три предприятия, на которых производятся различные виды продукции, реализуемые через собственные торговые организации, расположенные в пяти странах. В течение многих лет продукция

предприятий поставляется в эти торговые организации через центральный склад, с которого она поступает на местные распределительные склады торговых организаций.

В целях повышения конкурентоспособности фирма создала подразделение логистики, которое поставило под сомнение существующую схему распределения продукции.

Было решено сделать расчеты по выбору варианта схемы распределения продукции предприятий.

1. Действующая схема доставки продукции через центральный склад.

2. Прямая схема доставки (непосредственно от предприятия до местных распределительных складов).

Объем выпуска продукции первого предприятия — 30 000 м³ в год, второго предприятия — 20 000 м³ в год, третьего предприятия — 10 000 м³ в год.

Таблица 7.11

Исходные данные по предприятиям

Предприятие	Удельная стоимость (цена) продукции, у.е. за 1 м ³	Расходы на обработку вывозимых грузов, у.е. за 1 м ³	Расходы на транспортировку, у.е. за 1 м ³	Время поставки продукции на центральный склад, сут.
1	1000	10	12	1
2	2000	10	30	2
3	5000	10	45	3

Таблица 7.12

Исходные данные по местным распределительным складам

Показатель	Значение
Затраты на обработку поступающих грузов, у.е. за 1 м ³	10
Процентная ставка на запасы товаров на складе, % годовых	10
Средний уровень запасов при доставке	
— через центральный склад, сут.	25
— прямым вариантом, сут.	50
Средняя удельная стоимость (цена) продукции, у.е. за 1 м ³	2000
Затраты на хранение продукции, у.е. за 1 м ³	90
На каждый местный склад ежегодно поступает 12 000 м ³ продукции	

Таблица 7.13

Исходные данные по центральному складу

Показатель	Значение
1	2
Затраты на обработку поступающих грузов, у.е. за 1 м ³	10
Процентная ставка на запасы товаров на складе и в пути, % годовых	10

Окончание табл. 7.13

1	2
Средний уровень запасов, сут.	36
Средняя удельная стоимость (цена) продукции, у.е. за 1 м ³	2000
Затраты на хранение продукции, у.е. за 1 м ³	75
Затраты на обработку вывозимых со склада грузов, у.е. за 1 м ³	10
Затраты на транспортировку грузов от центрального склада до местных складов, у.е. за 1 м ³	12 30 45 58 70
Время транспортировки грузов от центрального склада до местных складов, сут.	2 2 3 3 4

При варианте прямой схемы доставки грузов принимаются следующие данные:

Таблица 7.14

Данные для прямой схемы доставки грузов

Предприятие	Время транспортировки, сут.	Затраты на транспортировку, у.е. за 1 м ³
1	5	52
2	8	64
3	13	75

Определить:

- 1) затраты, связанные с доставкой грузов от предприятий до местных распределительных складов через центральный склад;
- 2) затраты, связанные с прямой доставкой грузов непосредственно от предприятий до местных распределительных складов.

Выбрать вариант с наименьшими затратами на доставку грузов.

Примечание. При расчетах затрат во избежание дублирования затрат на предприятиях, центральном и местных складах необходимо составить четкий перечень затрат по данным объектам.

Задача 5. Определение идеи фрахтовой ставки²

Условие задачи. Пусть состояние фрахтового рынка таково, что ставка аренды основного для данного рынка типа судна составляет

¹ Раховецкий А. Н. Мировой фрахтовый рынок (определение цен фрахтового рынка, использование конъюнктуры). М.: Транспорт, 1992.

$A = 10$ тыс. долл. в сутки. Скорость полного хода $V = 14$ узлов, суточный расход топлива для главного двигателя $q_1 = 40$ т мазута. Цена 1 т мазута $C_1 = 100$ долл. Суточные затраты на топливо для вспомогательных механизмов составляют $C_2 q_2 = 400$ долл. Допустим, имеется другое судно, которое отличается только расходом мазута, который у него заметно меньше и составляет $q_1 = 30$ т. Судовладелец этого судна может настаивать на большей ставке аренды. Например, он предлагает $A = 10,5$ тыс. долл. в сутки.

Определить, какое судно выберет фрахтователь, если:

- 1) ходовое время составляет $T_x = 12$ сут., а стояночное $T_{ct} = 15$ сут.;
- 2) ходовое время составляет $T_x = 12$ сут., а стояночное $T_{ct} = 8$ сут.

Решение задачи. Суммарные расходы фрахтователя на аренду и топливо определяются из расчета постоянной работы вспомогательных механизмов как во время хода, так и во время стоянок.

Общие рейсовые расходы фрахтователя $S_{РЕЙС}$ определяются следующим образом:

$$S_{РЕЙС} = T_x \times S_x + T_{ct} \times S_{ct} = T_x \times (A + C_1 q_1 + C_2 q_2) + T_{ct} \times (A + C_2 q_2).$$

Рассмотрим первый вариант, когда ходовое время составляет $T_x = 12$ сут., а стояночное $T_{ct} = 15$ сут.

При аренде основного для данного рынка типа судна общие рейсовые расходы фрахтователя составят:

$$S_{РЕЙС} = 12 \times (10\ 000 + 4000 + 400) + 15 \times (10\ 000 + 400) = 328\ 800 \text{ долл.}$$

Если же зафрахтовать другое судно, то общие рейсовые расходы фрахтователя составят:

$$S_{РЕЙС} = 12 \times (10\ 500 + 3000 + 400) + 15 \times (10\ 500 + 400) = 330\ 300 \text{ долл.}$$

Таким образом, при первом варианте фрахтователь выберет первое судно.

Во втором варианте, когда ходовое время составляет $T_x = 12$ сут., а стояночное $T_{ct} = 8$ сут., общие рейсовые расходы фрахтователя при аренде первого и второго судов составят соответственно 256 и 254 тыс. долл. Следовательно, при втором варианте фрахтователь выберет второе судно.

Задача 6. Определение провозной способности флота

Условие задачи. Пусть состояние мирового фрахтового и бункерного рынков таково, что цена 1 т мазута равна $C_1 = 100$ долл., 1 т дизельного топлива $C_2 = 200$ долл., ставка аренды в сутки за судно грузоподъемностью $D = 30$ тыс. т составляет 6500 долл. Это судно

расходует в сутки $q_2 = 2$ т дизельного топлива, имеет скорость полного хода $V = 15$ узлов.

Допустим, судовладелец имеет 10 таких судов со средним эксплуатационным периодом каждого $T_3 = 318$ сут. Этот судовладелец заключил контракт на 1 год на перевозку некоторого груза в количестве $Q = 2250$ тыс. т по ставке фрахта $f = 16,0$ долл. за 1 т. Расстояние перевозки $L = 6000$ миль, обратный переход осуществляется в балласте. Валовое стояночное время в рейсе $T_{\text{ст}} = 9$ сут., портовые сборы в портах погрузки и выгрузки $P = 60$ тыс. долл. Вспомогательные механизмы работают постоянно: как во время хода, так и во время стоянок.

Определить:

- 1) суточный расход мазута $q_1 = 0,01 \times V^3$;
- 2) количество рейсов, необходимое для перевозки всего груза $N_p = Q / D$;
- 3) продолжительность одного рейса $T_p = 2L / 24V + T_{\text{ст}}$;
- 4) общее время занятости 10 судов $T_{10} = T_p Q / D$, судосуток;
- 5) тайм-чартерный эквивалент ставки аренды ТЧЭ за судно в сутки ТЧЭ = $[f \times D - (P + C_1 q_1 T_x + C_2 q_2 T_p)] / T_p$;
- 6) доходы судовладельца F за вычетом рейсовых расходов по контракту;
- 7) ставку фрахта за 1 т, исходя из условия равенства ТЧЭ = $A = 6500$ долл.

7.2. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ТРАНСПОРТИРОВКА В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

1. Какая из указанных причин выделения транспорта в самостоятельную область применения логистики является наиболее важной:
 - а) доля транспортных издержек в общих логистических затратах;
 - б) решение ряда сложных проблем при выборе каналов распределения;
 - в) возможность транспорта создать надежно, устойчиво и оптимально функционирующую систему: снабжение — производство — распределение — потребление;
 - г) высокая доля транспортной составляющей во внешнеторговой цене товара.
2. Что означает для потребителя транспортных услуг понятие равновесных точек:
 - а) выбор оптимального соотношения различных видов транспорта;

б) оптимальное распределение ограниченных ресурсов транспорта;

в) выбор между обеспеченностью сохранности груза в пути следования и доставки груза «точно в срок».

3. Какой из качественных критериев заслуживает лучшей оценки при выборе видов транспорта:

- а) срок доставки;
- б) частота отправления;
- в) соблюдение графика поставки;
- г) провозная способность (универсальность);
- д) доступность;
- е) стоимость.

1	2	3	4	5
ж/д	водный	авт.	трубопровод	воздушный

Данный вопрос имеет один или более правильных ответов для каждого вида транспорта.

4. Какие отклонения от временных графиков доставки товара считаются допустимыми:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| а) для 8—10 недель | $\pm 30\%$ |
| | $\pm 25\%$ |
| | $\pm 35\%$ |
| | $\pm 20\%$ |
| б) для 4—8 недель | $\pm 15\%$ |
| | $\pm 10\%$ |
| | $\pm 5\%$ |
| в) для менее 1 недели | $\pm 5\%$ |
| | $\pm 2,5\%$ |
| | $\pm 1\%$ |

Данный вопрос имеет один правильный ответ.

Отметьте один правильный ответ для каждого варианта

5. Какие два логистических параметра оптимизируются при синхронной и асинхронной работе транспорта и предприятия-предуцента:

- а) время производственного цикла;
- б) расходы, связанные с хранением груза;
- в) транспортные тарифы;
- г) значение (размер) транспортной партии;
- д) затраты на изготовление продукции;
- е) производственная мощность предприятия.

Данный вопрос имеет более одного правильного ответа.

Отметьте несколько правильных ответов.

6. С какой идеей в нашей стране после революции 1917 г. было связано развитие логистических принципов на транспорте:

- а) восстановления транспорта;
- б) проведением новой экономической политики;
- в) интенсификации транспорта;
- г) экономического воззрения ученого Василия Леонтьева.

7. Что с точки зрения логистики было характерно для комплексного взаимодействия различных видов транспорта в период до 1940 г.:

- а) строительство новых путей сообщения;
- б) согласованное развитие мощностей;
- в) увеличение объемов перевозок;
- г) повышение качества обслуживания клиентуры.

8. Какой принцип логистики был применен в системе «Ритм», созданной для транспортировки железнодорожного сырья на металлургический завод:

- а) образование специализированного логистического подразделения;
- б) концентрация грузопотока;
- в) «точно в срок»;
- г) принцип «миссий».

9. Для какого вида транспорта с точки зрения логистического менеджмента характерна самая низкая доступность:

- а) автомобильного;
- б) железнодорожного;
- в) трубопроводного;
- г) водного;
- д) воздушного.

10. Что характеризует непрерывность плана-графика работы транспортного узла:

- а) отсутствие сбоев в работе;
- б) наличие резервных мощностей;
- в) ежедневная пролонгация графика;
- г) синхронность подачи груженых и порожних транспортных средств.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В ЛОГИСТИКЕ

8.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задача 1. Разработка информационной модели логистического бизнес-процесса

Постановка задачи

В условиях внедрения корпоративной информационной системы перед организацией ставится задача регламентации бизнес-процессов, реализующих управление движением товарно-материальных и сопутствующих потоков. Частными решениями этой комплексной задачи является построение информационных моделей логистических бизнес-процессов.

Алгоритм решения задачи

1. Выбор объекта моделирования (логистического бизнес-процесса)

Выбор объекта моделирования возможен исходя из составляющих типового комплексного логистического бизнес-процесса, состоящего из следующих ключевых активностей:

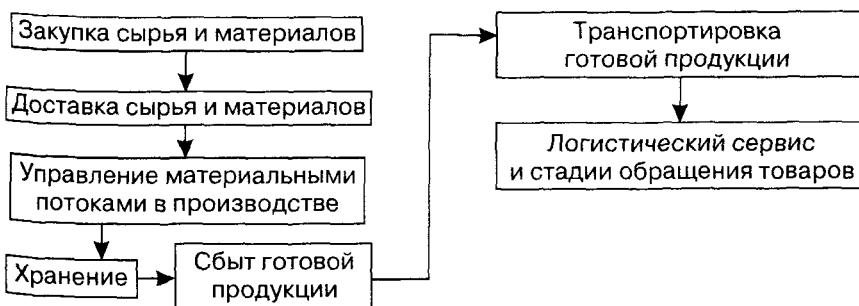


Рис. 8.1. Ключевые активности типового комплексного логистического бизнес-процесса

Дальнейшая декомпозиция составляющих процесса позволяет получить множество процедур, которые могут являться объектом

информационного моделирования. Возможен самостоятельный выбор процесса (функции, процедуры) по желанию разработчика.

2. Декомпозиция выбранного объекта

Например, процесс управления закупками декомпозируется на следующие составляющие:

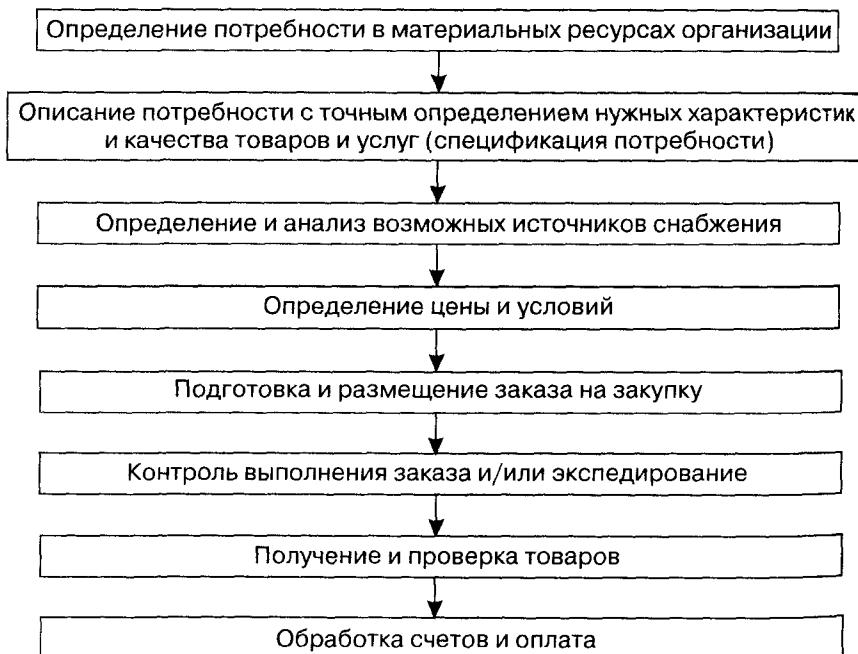


Рис. 8.2. Декомпозиция процесса управления закупками

3. Выбор метода моделирования логистического бизнес-процесса

Метод моделирования рекомендуется выбрать из следующих трех групп.

Таблица 8.1

Сравнительная характеристика методов моделирования

Основная характеристика	Наименование методов моделирования		
	Функциональный	Объектно-ориентированный	Комплексный
1	2	3	4
Характерные черты и особенности	Последовательное построение схемы бизнес-процесса	Идентификация классов объектов с последующим	Базируется на комплексном использовании

Продолжение табл. 8.1

1	2	3	4
	в виде последовательности функций с декомпозицией до неделимых операций, на входе и выходе которых отражаются: материальные и информационные объекты, используемые ресурсы, организационные единицы	определенением действий, в которых участвуют объекты. Различают пассивные объекты (материалы, документы, оборудование), над которыми выполняются действия, и активные объекты (организационные единицы, конкретные исполнители, информационные подсистемы), которые осуществляют действия	функционального и объектно-ориентированного подходов. В зависимости от целей моделирования позволяет выбирать адекватные инструменты анализа и проектирования бизнес-процессов
Программное обеспечение	BPwin, Erwin (Platinum); Design/IDEF(Meta Software); I“Think (HPS); Visio (r) Prof. (VisioCorp.); MetaDesign (Meta Software); WorkRoute II (ВесьМТ); Process Architect (Vewstar) Key Model (Sterling Software); ARIS Easy Design (IDS prof.Scheer)	CASE/4.0 (microTOOL); Framework (Ptech); Designer 2000 (Oracle); System Architect (Popkin); EasyCase (Evergreen); Silverrun (CS Advisors); Prokit Workbench (Douglas Information System)	ARIS Toolset (IDS Prof. Scheer); WorkFlow Analysre for PC(Meta Software); Modsim (CASI); Arena (System Modeling); ProModel (ProModel); FIX for WNT (Intellution Inc); ReThink+ G2 (Gensym); SPARKS (Cooper & Lybrand); BDF (Texas Instruments Inc.)
Преимущества и направления использования при моделировании логистических бизнес-процессов	Графическая простота и наглядность (используются всего два конструктивных элемента: функциональный блок и интерфейсная дуга). Возможно использование при решении локальных логистических задач или модели	Повышение скорости разработки проекта; сокращение затрат, связанных с разработкой проектов; сокращение затрат на эксплуатацию системы и ее модернизацию. Возможно использование при проектировании	Точность и адекватность отражения объекта; большой набор графических средств, библиотек специализированных подпрограмм и специализированных языков; Возможность динамического и имитационного

Окончание табл. 8.

1	2	3	4
	ровании простых логистических объектов	логистических систем в составе корпоративной информационной системы	моделирования бизнес-процессов. Возможность успешного использования при моделировании сложных логистических объектов, включающих разобщенные региональные единицы
Недостатки подхода и ограничения использования при моделировании логистических бизнес-процессов	Субъективность детализации операций и как следствие большая трудоемкость адекватного построения бизнес-процессов. Описание процессов IDEF3 не устанавливает жестких рамок синтаксиса, что может привести к созданию неполных или противоречивых моделей. Использование при моделировании логистических бизнес-процессов требует высокой квалификации разработчика в области как информационных технологий, так и в логистическом менеджменте	Требуется значительное время на приобретение опыта проектирования. Сложность методологии затрудняет описание информационных систем крупных организаций	Ориентация исключительно на специалистов в области информационных технологий

4. Построение информационной модели

Так, например, информационная модель процесса управления закупками, реализованная в программной среде BPWin, выглядит следующим образом.

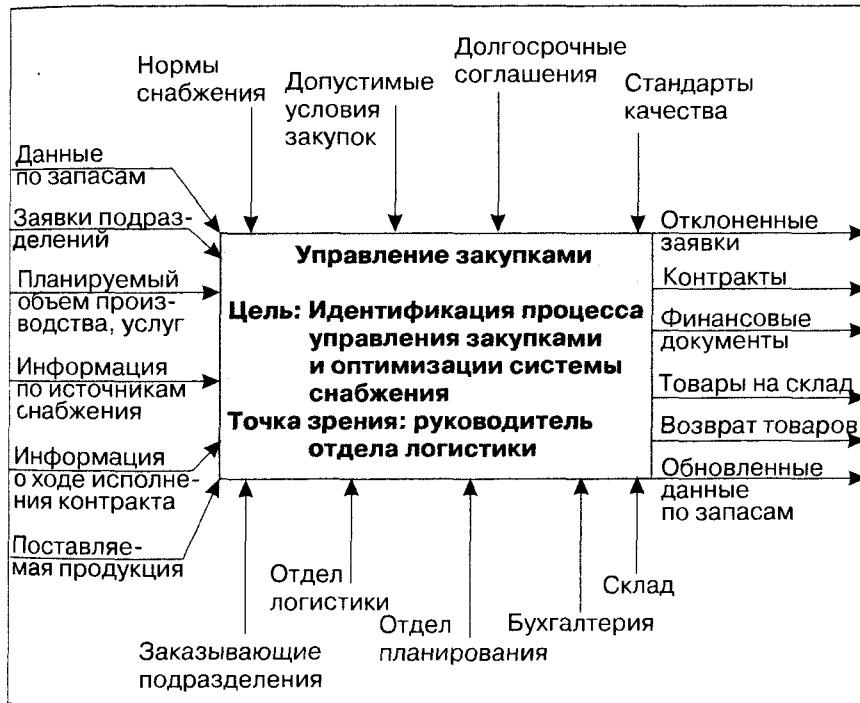


Рис. 8.3. Информационная модель бизнес-процесса
«управление закупками»

Дальнейшая декомпозиция данного процесса в BPWin позволяет получить следующую информационную модель процесса определения потребности в материальных ресурсах организации (см. рис. 8.4).

Задания для самостоятельной работы

- Выбрать бизнес-процесс, информационная модель которого будет разрабатываться.
- Выбрать метод моделирования. Реализация выбранного метода может осуществляться как в автоматизированном, так и в ручном режиме. В автоматизированном режиме рекомендуется использование программ AllFusion Process Modeler (ранее: BPwin) или Microsoft Visio.
- Определить входную и выходную информацию, регламентирующую (нормативно-справочную) информацию, информационные субъекты управления.
- Построить модель.

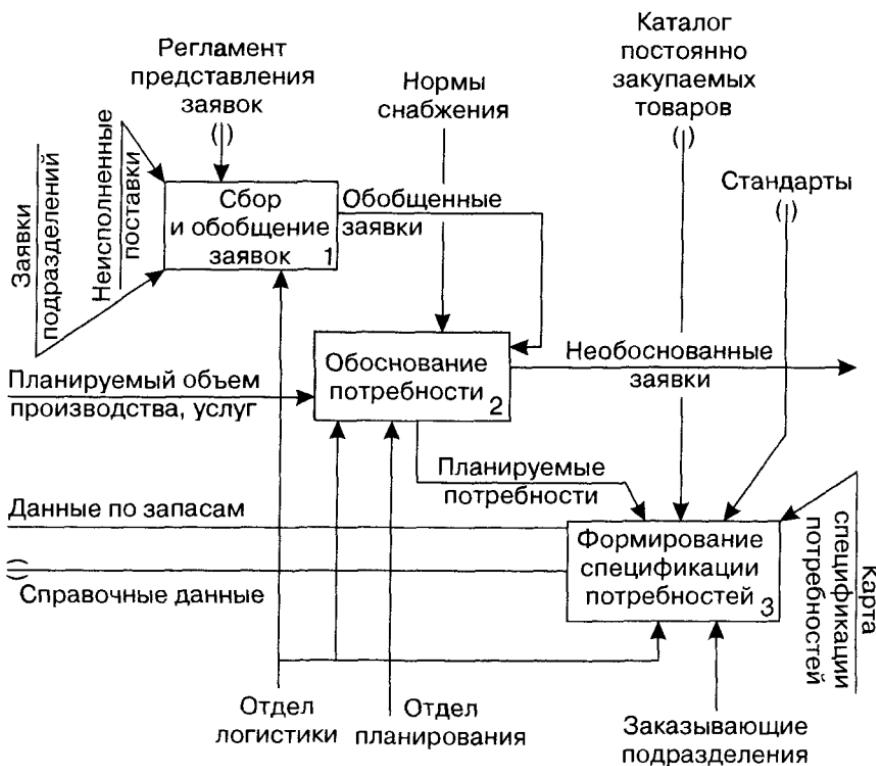


Рис. 8.4. Информационная модель процесса «Определение потребности в материальных ресурсах организации»

Задача 2. Разработка проекта формирования связной логистической цепи поставок в программной среде управления проектами

Постановка задачи

Создается новая организация или разрабатываются мероприятия по рационализации деятельности действующей организации. Как в первом, так и во втором случае основное внимание уделяется повышению эффективности системы поставок. Назначенный (действующий) руководитель отдела логистики начинает формировать (совершенствовать) цепь поставок, включающую движение всех видов материально-технических ресурсов и готовой продукции. Для этого необходимо:

- 1) выбрать вид программного обеспечения для реализации действий по формированию проекта;
- 2) определить вариант декомпозиции работ по проекту;

3) определить перечень и натуральные показатели ресурсов, которые необходимо обеспечить для реализации проекта.

Алгоритм решения задачи

1. Возможна разработка проекта в ручном режиме, но удобнее воспользоваться существующим программным обеспечением управления проектами. Требуется обосновать выбор того или иного программного продукта. Пример решения данной задачи базируется на программном продукте Spider Project (www.spiderproject.ru).

2. Сформируем возможный вариант структурной декомпозиции работ проекта формирования логистической цепи поставок.

Таблица 8.2

Структурная декомпозиция работ проекта

Код	Содержа- ние фазы (подфазы)	Содержание работ	Должна сле- довать за... (код работы)	Материалы (код и по- требность)	Ресурсы (код и по- требность)	Длитель- ность или объем																														
ПП	Предпроектная подготовка																																			
А	Анализ существующей системы поставок																																			
Ф	<table border="1"> <tr> <td>Функции управления системой поставок</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Бизнес-процессы в системе поставок</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Оргструктура системы поставок</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Информационное и техническое обеспечение системы поставок</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Методическое и кадровое обеспечение системы поставок</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Функции управления системой поставок						Бизнес-процессы в системе поставок						Оргструктура системы поставок	...					Информационное и техническое обеспечение системы поставок	...					Методическое и кадровое обеспечение системы поставок	...				
Функции управления системой поставок																																				
Бизнес-процессы в системе поставок																																				
Оргструктура системы поставок	...																																			
Информационное и техническое обеспечение системы поставок	...																																			
Методическое и кадровое обеспечение системы поставок	...																																			
БП																																				
ОС																																				
ИТ																																				
МК																																				
Ц	Постановка целей организации ЛЦП																																			
СС	<table border="1"> <tr> <td>Определение сильных и слабых сторон существующей цепи поставок</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Формирование приоритетов и критериев эффективности проектируемой ЛЦП</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Определение сильных и слабых сторон существующей цепи поставок	...					Формирование приоритетов и критериев эффективности проектируемой ЛЦП	...																						
Определение сильных и слабых сторон существующей цепи поставок	...																																			
Формирование приоритетов и критериев эффективности проектируемой ЛЦП	...																																			
ПК																																				

Продолжение табл. 8.2

1	2	3	4	5	6	7
ДЦ		Формирование дерева целей ЛЦП	...			
				
				
ЗП		Формирование задания на проектирование ЛЦП				
ОСН		Основание для разработки ЛЦП	...			
ОП		Характеристика объекта проектирования (ЛЦП)				
ПД...		Перечень проектной документации ЛЦП	...			
Э		Экономическое обоснование проектных мероприятий	...			
...				
II	Проектирование					
ФБ ПО		Функции управления, бизнес-процессы, оргструктура ЛЦП	...			
ИМ		Информационная модель	...			
МК		Кадровое и методическое обеспечение ЛЦП	...			
ПТ		Программное и техническое обеспечение ЛЦП	...			
К		Коммуникации в ЛЦП	...			
...				
V	Внедрение					
ПП УП		Профессиональная подготовка управленческого персонала	...			
		Социально-психологическая подготовка персонала	...			

Окончание табл. 8.2

1	2	3	4	5	6	7
СТ ИМ		Разработка системы стимулирования внедрения проекта	...			
МОН		Мониторинг хода внедрения проекта...	...			
ФЭЭ		Расчет фактического экономического эффекта	...			

В колонке «Должна следовать за...(код работы)» необходимо указать коды работ-предшественниц.

В колонке «Материалы (код и потребность)» необходимо указать код и ориентировочное количество материалов (табл. 8.4), которые необходимы для выполнения соответствующей работы.

В колонке «Ресурсы (код и потребность)» необходимо указать код и ориентировочное количество ресурсов (табл. 8.3), которые необходимы для выполнения соответствующей работы.

В колонке «Длительность или объем» необходимо указать ориентировочную длительность или объем соответствующей работы.

3. Для выполнения любого действия необходимы соответствующие ресурсы: люди, техника, оборудование, инфраструктура. Возможный перечень ресурсов проекта представлен в табл. 8.3.

Таблица 8.3
Ресурсы проекта

№	Код	Наименование ресурса	Производительность часа работы	Оплата за час работы, руб.	Потребляемые материалы за час работы
1	рп	Руководитель проекта		1000	бум — 0,001
2	нк	Научный консультант (3)		...	бум — 0,001
3	ои	Ответственный исполнитель (3)		...	бум — 0,001
4	и	Исполнитель (6)		...	бум — 0,001
5	ИТ	IT-менеджер (2)		...	бум — 0,001
6	ср	Секретарь-референт		...	бум — 0,001
7	Вод	Водитель		...	
8	Ам	Автомобиль		...	бенз — 15 (амortизация)
9	мт	Мобильный телефон (3)		30	
10	оф	Офис (2 комнаты)			
11	ком	ЛВС, Интернет, ПК		100	

Для обеспечения деятельности ресурсов, а также выполнения работ проекта необходимы материалы — это ресурсы, которые используются полностью на конкретной работе или при обеспечении деятельности другого ресурса, но после своего использования в первоначальном виде и по своему первоначальному назначению уже использованы быть не могут. Список материалов представлен в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Материалы проекта

№	Код	Наименование материала	Единица измерения	Стоимость единицы, руб.	Общая потребность (оценка)
1	бум	Бумага писчая	пачка	500	20
2	бенз	Бензин	литр	10	200

В таблицах (см. табл. 8.2—8.4) оставлены пустые строки и отдельные поля для того, чтобы их можно было заполнять при выполнении самостоятельных заданий по разработке проектов.

Задания для самостоятельной работы

1. Разработать проект формирования ЛЦП новой организации.
2. Разработать проект совершенствования (развития) действующей ЛЦП.
3. Разработать проект формирования отдельных звеньев ЛЦП.
4. Разработать проект формирования (совершенствования) основных или обеспечивающих элементов ЛЦП (звена ЛЦП).
5. Разработать проект, связанный с проблематикой управления ЛЦП и направленный на ее развитие (совершенствование).

8.2. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В ЛОГИСТИКЕ»

Введение

Курсовой проект по дисциплине «Информационные технологии и системы в логистике» выполняется в течение 9 семестра студентами дневного отделения специальности «Логистика» — 080506.

Выполнение данного курсового проекта обеспечивает усвоение теории курса и приобретение практических навыков в области анализа и проектирования информационных процессов в логистических системах.

Структура курсового проекта строится в соответствии с основными разделами курса «Информационные технологии и системы в логистике» и включает:

- идентификацию и краткое описание объекта проектирования;
- построение существующей информационной модели объекта (модель *as is*);
- выбор и обоснование методологии анализа и проектирования информационных процессов в объекте;
- построение желаемой информационной модели объекта (модель *to be*);
- разработку проектных мероприятий по внедрению разработанной информационной модели;
- экономическое обоснование проектных предложений.

Первым этапом выполнения данного курсового проекта являются идентификация и краткое описание объекта проектирования. В качестве объекта проектирования могут выступать:

- логистическая система (организация) в целом;
- целевая подсистема организации;
- функциональная подсистема организации;
- структурное подразделение организации;
- отдельный исполнитель.

Рекомендуется использовать в качестве объекта проектирования организации, на которых проходили организационно-экономическую практику студенты.

Тематика курсовых проектов

Разработка курсовых проектов должна осуществляться на конкретных материалах организации (структурного подразделения) по месту практики студента и быть направлена на решение задач, актуальных для данной логистической системы с точки зрения разработки и реализации рациональных информационных потоков на базе современных информационных технологий и систем.

Темы курсовых проектов по дисциплине «Информационные технологии и системы в логистике» направлены на всестороннюю и детальную разработку информационного процесса в логистической системе макро-, мезо- и микроуровня. Различия в тематике проявляются в специфике объекта проектирования. Структура темы курсового проекта складывается из следующих составных частей:

- 1) направление действия:
 - проектирование (разработка, совершенствование);
- 2) объект воздействия:
 - информационный процесс;

- информационная система;
- информационная технология;
- информационные потоки;
- информационная модель;

3) объект реализации:

- база организационно-экономической практики студента;
- организация в целом;
- структурное подразделение или исполнитель;
- любая организация, с которой студент связан профессионально.

Может быть выбрана тема, связанная с индивидуальными возможностями и интересами студента, но не выходящая за рамки курса «Информационные технологии и системы в логистике».

Тема курсового проекта должна быть обязательно согласована с руководителем.

Структура курсового проекта

В соответствии с рекомендациями по типовой структуре курсового проекта данный проект должен иметь следующую структуру:

- введение;
- аналитическая часть;
- проектная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

В ведении курсового проекта должна быть раскрыта актуальность проблемы в соответствии с выбранной темой, изложены цели и задачи курсового проекта.

В аналитической части студент должен определить объект проектирования, аналитически описать его и, главным образом, информационные процессы в объекте.

Аналитическая часть состоит из трех разделов:

- 1) описание объекта проектирования;
- 2) графико-верbalная модель информационных процессов в объекте (модель «как есть (as is)»);
- 3) критический анализ графико-вербальной модели информационных процессов в объекте.

1. Описание объекта проектирования

В этой части содержатся результаты организационно-экономической практики студентов, в частности следующие.

Результаты задания 1, в котором содержатся:

- 1.1. Краткая историческая справка: название организации, цель и время создания, основные этапы развития, место и роль организации в структуре национальной и (или) мировой экономики, основные

сферах деятельности, экономическая и социальная значимость выпускаемой продукции (услуг), перспективы развития.

1.2. Устав организации: организационно-правовая форма и форма собственности, состав учредителей, перечень основных направлений деятельности организации, права и ответственность организации.

1.3. Организация производства продукции и (или) выполнения работ, услуг: номенклатура производства (оказываемых услуг), конкурентоспособность, производственная структура.

1.4. Организация управления: перечень основных функций организации, характеристика основных бизнес-процессов, организационная структура управления.

1.5. Эколого-экономическое состояние организации: экологический паспорт, соответствие экологическим стандартам, перечень мероприятий по охране окружающей среды, обеспечение условий охраны труда и безопасной жизнедеятельности работающих, наличие в коллективном договоре (трудовом контракте) информации о гарантированных условиях и охране труда на рабочем месте и полагающихся работникам средствах индивидуальной защиты, компенсациях и льготах.

1.6. Социально-экономические вопросы базы практики: кадровый состав организации, вопросы повышения квалификации и оплаты труда, социальное страхование, медицинское обслуживание, санаторно-курортное лечение, отдых, проведение культурно-спортивных мероприятий.

Результаты задания 3, в котором содержатся:

3.1. Краткая характеристика рабочего места студента-практиканта (место подразделения в организационной структуре управления организацией, основная цель и задачи подразделения, организационная структура и кадровый состав подразделения).

3.2. Состав и содержание функций управления.

Перечень функцийдается в соответствии с нормативными и методическими документами, их регламентирующими (положениями об отделе, должностными инструкциями, уставом организации и прочим).

Результатом этого этапа является следующая таблица:

Состав функций объекта по операциям и исполнителям

Таблица 8.5

Виды функций по полу, женихам и другим нормативным материалам	Фактически выполняемые функции	Состав процедур (операций) по функциям	Основные документы	Исполнители
1	2	3	4	5

3.3. Состав и содержание основных бизнес-процессов объекта.

Для наглядности рекомендуется использовать оперограммы бизнес-процессов. Пример оперограммы конкретного процесса представлен в табл. 8.6.

Таблица 8.6

Оперограмма бизнес-процесса «Подготовка и оформление распорядительной документации» (фрагмент)

Перечень операций	Исполнитель						Использование технических средств
	отдел документационного обеспечения	структурные подразделения	юриди-ческий отдел	заинте-ресован-ные подраз-деления	дирек-торат	трудо-емкость чел./ч	
1	2	3	4	5	6	7	8
Получение задания на подготовку проекта приказа							
Рассылка приказа							

```

graph TD
    A[Получение задания на подготовку проекта приказа] --> B[Рассылка приказа]
    B --> C[ ]
    C --> D[ ]
    D --> E[ ]
    E --> F[ ]
    F --> G[ ]
    G --> H[ ]
    H --> I[ ]
    I --> J[ ]
    J --> K[ ]
    K --> L[ ]
    L --> M[ ]
    M --> N[ ]
    N --> O[ ]
    O --> P[ ]
    P --> Q[ ]
    Q --> R[ ]
    R --> S[ ]
    S --> T[ ]
    T --> U[ ]
    U --> V[ ]
    V --> W[ ]
    W --> X[ ]
    X --> Y[ ]
    Y --> Z[ ]
    Z --> AA[ ]
    AA --> BB[ ]
    BB --> CC[ ]
    CC --> DD[ ]
    DD --> EE[ ]
    EE --> FF[ ]
    FF --> GG[ ]
    GG --> HH[ ]
    HH --> II[ ]
    II --> JJ[ ]
    JJ --> KK[ ]
    KK --> LL[ ]
    LL --> MM[ ]
    MM --> NN[ ]
    NN --> OO[ ]
    OO --> PP[ ]
    PP --> QQ[ ]
    QQ --> RR[ ]
    RR --> SS[ ]
    SS --> TT[ ]
    TT --> UU[ ]
    UU --> VV[ ]
    VV --> WW[ ]
    WW --> XX[ ]
    XX --> YY[ ]
    YY --> ZZ[ ]
    ZZ --> AAA[ ]
    AAA --> BBB[ ]
    BBB --> CCC[ ]
    CCC --> DDD[ ]
    DDD --> EEE[ ]
    EEE --> FFF[ ]
    FFF --> GGG[ ]
    GGG --> HHH[ ]
    HHH --> III[ ]
    III --> JJJ[ ]
    JJJ --> KKK[ ]
    KKK --> LLL[ ]
    LLL --> MMM[ ]
    MMM --> NNN[ ]
    NNN --> OOO[ ]
    OOO --> PPP[ ]
    PPP --> QQQ[ ]
    QQQ --> RRR[ ]
    RRR --> SSS[ ]
    SSS --> TTT[ ]
    TTT --> UUU[ ]
    UUU --> VVV[ ]
    VVV --> WWW[ ]
    WWW --> XXX[ ]
    XXX --> YYY[ ]
    YYY --> ZZZ[ ]
    ZZZ --> AAAA[ ]
    AAAA --> BBBB[ ]
    BBBB --> CCCC[ ]
    CCCC --> DDDD[ ]
    DDDD --> EEEE[ ]
    EEEE --> FFFF[ ]
    FFFF --> GGGG[ ]
    GGGG --> HHHH[ ]
    HHHH --> IIII[ ]
    IIII --> JJJJ[ ]
    JJJJ --> KKKK[ ]
    KKKK --> LLLL[ ]
    LLLL --> MLLL[ ]
    MLLL --> NLLL[ ]
    NLLL --> OLLL[ ]
    OLLL --> PLLL[ ]
    PLLL --> QLLL[ ]
    QLLL --> RLLL[ ]
    RLLL --> SLLL[ ]
    SLLL --> TLLL[ ]
    TLLL --> ULLL[ ]
    ULLL --> VLLL[ ]
    VLLL --> WWWW[ ]
    WWWW --> XXXX[ ]
    XXXX --> YYYY[ ]
    YYYY --> ZZZZ[ ]
    ZZZZ --> AAAAA[ ]
    AAAAA --> BBBBB[ ]
    BBBBB --> CCCCC[ ]
    CCCCC --> DDDDD[ ]
    DDDDD --> EEEEE[ ]
    EEEEE --> FFFFF[ ]
    FFFFF --> GGGGG[ ]
    GGGGG --> HHHHH[ ]
    HHHHH --> IIIII[ ]
    IIIII --> JJJJJ[ ]
    JJJJJ --> KKKKK[ ]
    KKKKK --> LLLLL[ ]
    LLLLL --> MLLLL[ ]
    MLLLL --> NLLLL[ ]
    NLLLL --> OLLLL[ ]
    OLLLL --> PLLLL[ ]
    PLLLL --> QLLLL[ ]
    QLLLL --> RLLLL[ ]
    RLLLL --> SLLLL[ ]
    SLLLL --> TLLLL[ ]
    TLLLL --> ULLLL[ ]
    ULLLL --> VLLLL[ ]
    VLLLL --> WWWWW[ ]
    WWWWW --> XXXXX[ ]
    XXXXX --> YYYYY[ ]
    YYYYY --> ZZZZZ[ ]
    ZZZZZ --> AAAAAA[ ]
    AAAAAA --> BBBBBB[ ]
    BBBBBB --> CCCCCC[ ]
    CCCCCC --> DDDDDD[ ]
    DDDDDD --> EEEEEEE[ ]
    EEEEEEE --> FFFFFF[ ]
    FFFFFF --> GGGGGG[ ]
    GGGGGG --> HHHHHH[ ]
    HHHHHH --> IIIIII[ ]
    IIIIII --> JJJJJJ[ ]
    JJJJJJ --> KKKKKK[ ]
    KKKKKK --> LLLLLL[ ]
    LLLLLL --> MLLLLL[ ]
    MLLLLL --> NLLLLL[ ]
    NLLLLL --> OLLLLL[ ]
    OLLLLL --> PLLLLL[ ]
    PLLLLL --> QLLLLL[ ]
    QLLLLL --> RLLLLL[ ]
    RLLLLL --> SLLLLL[ ]
    SLLLLL --> TLLLLL[ ]
    TLLLLL --> ULLLLL[ ]
    ULLLLL --> VLLLLL[ ]
    VLLLLL --> WWWWWWW[ ]
    WWWWWWW --> XXXXXX[ ]
    XXXXXX --> YYYYYY[ ]
    YYYYYY --> ZZZZZZ[ ]
    ZZZZZZ --> AAAAAA
  
```

3.4. Другие сведения об объекте проектирования, которые, по мнению автора курсового проекта, представляют важность для полноты раскрытия темы курсового проекта.

2. Графико-верbalная модель информационных потоков в объекте (модель «как есть»)

Графико-вербальная модель отражает **состав и движение информации** в объекте, представленные схематично и имеющие словесное описание.

Обязательной рабочей документацией, отражающей **состав информации в объекте**, является логико-информационная схема объекта, которая имеет следующий вид (табл. 8.7).

Для углубленного анализа состава информации рекомендуется использовать также:

- таблицу повторяемости показателей в документах объекта (пример — табл. 8.8);
- таблицу документирования работ объекта (пример — табл. 8.9).

Таблица 8.7

Логико-информационная схема планово-экономического отдела (фрагмент)

Перечень процедур	Исполнитель				Входная информация	Выходная информация	Нормативно-справочная информация
	1*	2	...	N			
1	2	3	4	5	6	7	8
...	
Разработка бизнес-плана выпуска новой продукции		+			Технические характеристики новой продукции	Проект бизнес-плана	Методика разработки бизнес-планов
Расчет финансово-экономических показателей эффективности бизнес-плана	+				Данные бизнес-плана (объем выпуска новой продукции, цена, себестоимость налоги и т. д.)	Состав финансово-экономических показателей с их подробным анализом	Методические указания по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (№ 7-12/47 от 31.03.1994 г.)

Таблица 8.8

Таблица повторяемости показателей в документах
(на примере форм финансовой и статистической отчетности)

Наименование отдельных реквизитов	Вид документов					
	Форма 1	Форма 2	Форма 3	Форма 4	Форма п	Итог
Численность персонала	+	+	+	+	+	15
Выручка от реализации					3	
Прибыль					2	
Стоимость активов						1
Сумма кредиторской задолженности						
...

Таблица 8.9

**Таблица документирования работ отдела кадров по процедуре
«Прогнозирование потребности в кадрах»**

Наименование видов работ	Наименование документов						
	Заявка на специалиста внутри-фирмен-ная	Заявка на специалиста в рекру-тинговое агентство	Сводка потребнос-ти	Отчет о количестве специалистов за предыдущие периоды	X	Отчет об уровне текучести кадров	Прогноз потребнос-ти в спе-циалистах
O					X		

O — документ, необходимый для начала работ по процедуре;
X — документ, возникающий по окончании работ.

Движение информации в объекте рекомендуется отображать с помощью следующих графико-верbalльных форм:

- маршрутная схема движения документа;
- документограмма бизнес-процесса;
- схема документооборота;
- схема информационных потоков.

Фрагментарные примеры вышеперечисленных документов приведены в табл. 8.10—8.12, рис. 8.5.

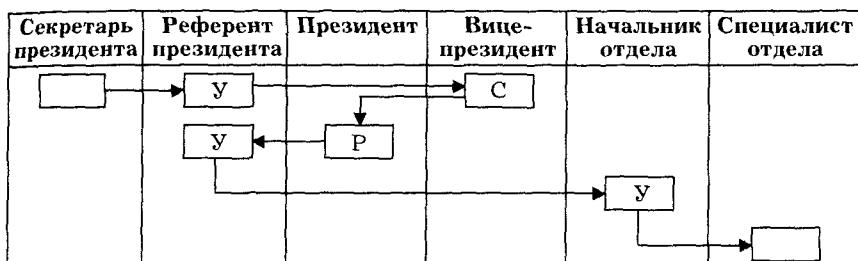
Таблица 8.10

Схема документооборота отдела систем и методов управления (фрагмент)

Вид документов, форм или данных, поступающих в структурное подразделение	Источник поступления	Вид документов, форм или данных, выходящих из структурного подразделения	Адресат	Периодичность	
				входных документов	выходных документов
1	2	3	4	5	6
Исходные данные для экономического анализа деятельности АО	Все подразделения по запросу	Материалы анализа	Директорат	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Исходные данные для разработки нормативно-методической документации	Все подразделения по запросу	Нормативно-методическая документация (положения об отделах, должностные инструкции и прочее)	Все подразделения по запросу	Не регламентировано	Не регламентировано

Таблица 8.11

Маршрутная схема входящего документа



У — изучение документа;
 С — визирование документа;
 Р — наложение резолюции.

Таблица 8.12

Документограмма процесса расчета потребности в материалах.

Перечень операций	Состав исполнителей		
	ОМТС	ПЭО	Б
1. Расчет потребности в материалах на квартал 2. Составление заявки на материалы 3. Согласование с заинтересованными подразделениями			

ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ

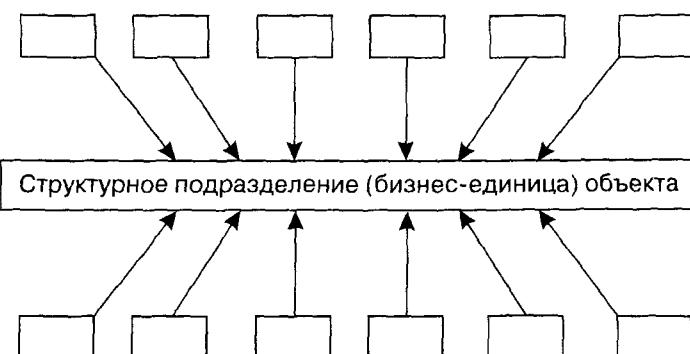


Рис. 8.5. Схема информационных потоков

3. Критический анализ графико-верbalной модели информационных процессов в объекте

Данный раздел курсового проекта состоит из двух составных частей:

а) обоснование выбора метода анализа информационных процессов и формулировка недостатков существующего информационного процесса в объекте, выявленных при использовании выбранного метода;

б) разработка направлений совершенствования информационных процессов в объекте с обоснованием метода моделирования (структурно-функционального, объектно-ориентированного, комплексного).

Наиболее употребляемыми и часто используемыми методами описания информационных процессов являются следующие (табл. 8.13).

Таблица 8.13

Совокупность методов анализа и проектирования информационных процессов

Наименование группы методов	Виды и разновидности методов в данной группе				
	Графический метод	Методы визуального исследования			Методы с использованием теории графов
Метод схем информационных связей		Сетевой график	Графоаналитический метод	Метод описания потоков информации с помощью графов типа «дерево»	
Аналитические методы	Функционально-операционный анализ	Метод семиотического анализа			Метод реквизитов
		Метод синтаксического анализа	Метод pragматического анализа	Метод семантического анализа	
Имитационные методы	Матричное моделирование			Транспортное моделирование	

Результаты выполнения раздела «а» и обоснования выбранного метода рекомендуется представить в виде таблицы (в качестве примера приведено обоснование графического метода анализа информационных процессов — табл. 8.14).

Таблица 8.14

**Обоснование выбора графического метода исследования
информационных процессов в объекте...
и формулировка недостатков существующего
информационного процесса**

Наимено- вание выбранного метода	Основное содер- жание выбранного метода	Преимущества использования для исследования информационных процессов в объекте...	Формулировка недостатков существующего информационного процесса, выявлен- ных при использо- вании выбранного метода
Графиче- ский	Описание потоков информации в виде графической схемы. Основные элементы потока — документы. Отношение между ними изображается в виде процедуры последовательного преобразования элементов потока (обработки документов)	<ul style="list-style-type: none"> — Простота; — наглядность; — универсальность; — экономичность. <p>Целесообразно использовать при описании логистических потоков информации на макроуровне</p>	<p>Отсутствие механизма взаимоувязки между процедурами процесса; графическое изображение информационных связей между различными звенями объекта практически необозримо; высокая трудоемкость работ по анализу информационных потоков. Комплексный охват всей логистической системы объекта затруднителен. Отсутствие жестких критериев оптимальности документпотока, универсальных правил формирования документации, требований к качественному и количественному составу документации</p>

Результатом выполнения раздела «б» 3-го пункта аналитической части является разработка направлений совершенствования информационных процессов в объекте с обоснованием метода проектирования (моделирования).

Известно, что наиболее употребляемыми методами в данной области исследования являются:

- структурно-функциональный;
- объектно-ориентированный;
- комплексный.

Обоснование выбранного метода моделирования (проектирования) информационного процесса в объекте с указанием его характерных черт и особенностей, преимуществ и используемого программного обеспечения рекомендуется представить в таблице (пример — обоснование структурно-функционального метода — табл. 8.15).

Таблица 8.15

Обоснование выбранного метода моделирования информационного процесса в объекте...

Наименование метода	Характерные черты и особенности метода	Преимущества и направления использования при моделировании процесса...	Программное обеспечение
Структурно-функциональный	Последовательное построение схемы бизнес-процесса в виде последовательности функций с декомпозицией до неделимых операций, на входе и выходе которых отражаются: материальные и информационные объекты, используемые ресурсы, организационные единицы	Графическая простота и наглядность (используются всего два конструктивных элемента: функциональный блок и интерфейсная дуга). Возможно использование при решении локальных логистических задач или моделировании простых логистических объектов	BWPWin

Завершающим этапом аналитической части является **задание на проектирование**, в котором содержатся:

- 1) основание для разработки проекта;
- 2) цель разработки проекта;
- 3) результаты анализа действующего информационного процесса;
- 4) требования к построению нового информационного процесса;
- 5) предложения по совершенствованию действующего информационного процесса.

В проектной части конкретные предложения подтверждаются соответствующими моделями, при необходимости иллюстрируются графиками, блок-схемами, таблицами и т. п.

Проектная часть состоит из трех разделов:

- 1) построение желаемой информационной модели объекта (модель «to be»);
- 2) разработка проекта внедрения информационной модели «to be»;
- 3) экономическое обоснование проектных предложений.

1. Построение желаемой информационной модели объекта (модель «to be»)

Построение модели «to be» осуществляется на основе выбранного и обоснованного в аналитической части метода проектирования.

Рабочей документацией данного раздела являются:

а) контекстная диаграмма моделируемого процесса с описанием входов, выходов, управления и механизмов;

б) схема декомпозиции моделируемого процесса (3 уровня).

Рассмотрим практические аспекты разработки моделей в среде BPWin.

При запуске BPWin по умолчанию появляются главное меню системы, основная панель инструментов, панель инструментов выбранного стандарта моделирования, а также навигатор модели и рабочее окно диаграммы. Вид основного экранного интерфейса представлен на рис. 8.6.

Главное меню содержит все основные элементы управления пакетом. Основная панель инструментов обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым функциям управления пакетом. Панель инструментов выбранного стандарта моделирования содержит инструменты графического построения диаграмм. Навигатор предоставляет возможность глобального обзора и доступа к любому функциональному блоку для любой загруженной модели. Рабочее окно диаграммы предназначено для создания графических диаграмм. В нижней части экрана находится строка состояния, которая отображает информацию о выборе пользователя и текущем состоянии системы.

Интерфейс BPWin достаточно прост и может быть интуитивно понятен пользователю, имеющему навыки практической работы на персональном компьютере в системе Windows.

Рассмотрим наиболее интересные элементы экранного интерфейса системы BPWin (см. рис. 8.6).

Задание основных свойств модели осуществляется при выборе пункта меню Edit/Model Properties, вызывающего диалог Model Properties (см. рис. 8.7).

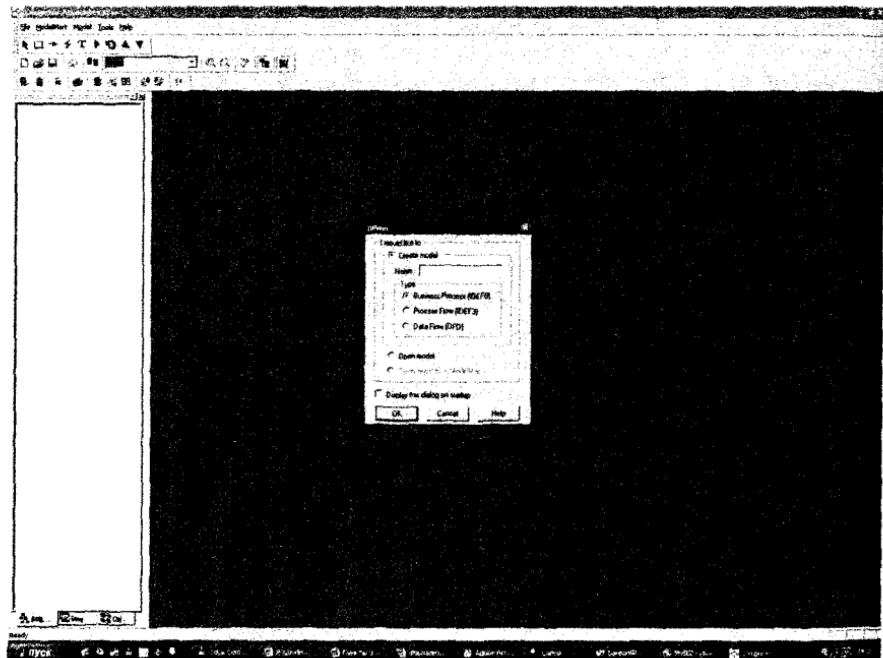


Рис. 8.6. Основной экран системы BPWin

Задание свойств модели (Model Properties)

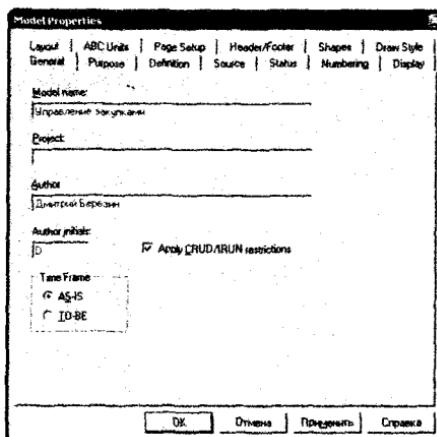


Рис. 8.7. Свойства модели

Предназначение закладок панели следующее:

General — задается имя модели и проекта, указывается авторство, а также временной горизонт (**AS-IS** — как есть, или **TO-BE** — как будет);

Purpose — определяются цель и точка зрения;

Definition — описание модели и ее возможностей;

Source — описание источников информации для построения модели;

Status — задается статус модели (рабочая, эскиз и прочие), а также время создания и последнего редактирования;

Numbering — задаются режимы представления служебных надписей диаграммы;

Display — задаются режимы отображения объектов диаграммы;

Layout — задаются режимы построения блоков и дуг;

ABC Unit — задаются форматы представления данных ABC-анализа;

Page Setup — задаются установки страницы;

Header/Footer — задается информация для верхней и нижней частей окна;

Shapes — задаются элементы по умолчанию;

Drawer style — задается стиль диаграмм.

Элементы управления модели

Элемент управления	Функция
	Режим указателя
	Создание процесса
	Рисование дуги
	Разрешение вводимых граничных дуг
	Привязка к тексту
	Вставка текста
	Альтернативная диаграмма
	Окно выбора диаграммы
	Подняться на предыдущий уровень декомпозиции
	Опуститься на следующий уровень декомпозиции

Диаграмма декомпозиции работ

Для создания диаграммы декомпозиции работ необходимо в режиме указателя выделить щелчком правой кнопки мыши блок, который необходимо декомпозировать. Затем указать тип диаграмм для следующего уровня декомпозиции и количество блоков (в методологии SADT рекомендуется использовать от трех до шести блоков).

С предыдущего уровня автоматически будут переданы дуги, для их разрешения необходимо:

для входных дуг — выбрать в режиме указателя левой кнопкой мыши неразрешенный (т. е. не соединенный ни с одним из блоков) наконечник стрелки, переместить указатель и, щелкнув вновь правой кнопкой мыши, соединить с необходимой стороной (верхней, левой или нижней) требуемого блока;

для выходных дуг — выбрать в режиме указателя левой кнопкой мыши неразрешенное (т. е. не соединенное ни с одним из блоков) начало стрелки, переместить указатель и, щелкнув вновь правой кнопкой мыши, соединить с правой стороной требуемого блока.

Ввод внутренних дуг и задание их свойств

Каждая вновь введенная дуга должна помечаться текстовой меткой, и для нее могут задаваться свойства.

Если дуги соединяются с рамкой, то они автоматически помечаются квадратными скобками. Это означает, что их необходимо либо туннелировать, либо передать на верхний уровень, где в последующем необходимым образом связать с работами или дугами.

Для разрешения вопросов о передаче «на верхний уровень» для вновь введенных граничных дуг необходимо: щелкнуть левой кнопкой мыши по концу дуги, соединенному с рамкой, выбрать пункт Arrow tunnel и выбрать Resolve Border Arrow.

Диаграммы в BPWin рассматриваются как совокупности объектов. Объектами диаграммы являются функциональные блоки, интерфейсные дуги, текстовые надписи, а также служебные поля рамки. Объекты характеризуются контекстными и графическими свойствами. Свойства объектов могут редактироваться.

Геометрические размеры и положение работ и дуг могут редактироваться в режиме указателя путем захвата мышью, удержания и перемещения в требуемое состояние.

Цвет и контекстные свойства редактируются при помощи специализированных панелей. Для вызова специализированных панелей диалога редактирования этих свойств можно воспользоваться одним из следующих способов:

— либо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по редактируемому объекту, либо воспользоваться основным меню, выбрав сначала Edit, а затем требуемый режим редактирования;

— щелкнуть по требуемому объекту диаграммы правой кнопкой мыши и выбрать из всплывающего меню требуемый режим редактирования.

Редактирование свойств диаграммы

Для редактирования свойств диаграммы необходимо вызвать панель диалога Diagram Properties (см. рис. 8.8) либо из основного меню Edit, либо из контекстного меню рамки или свободного места рабочего окна диаграммы.

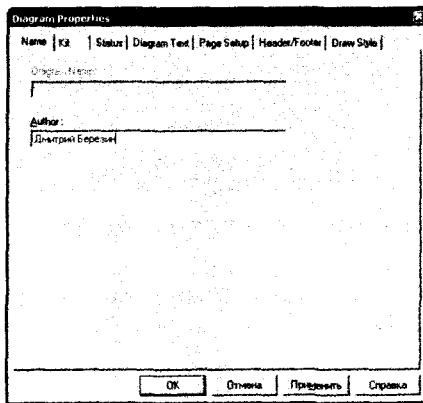


Рис. 8.8. Диалог редактирования свойств диаграммы

Предназначение закладок диалога следующее:

Name — задается имя диаграммы (автоматически вставляется имя родительского блока) и авторство;

Kit — вводится С-номер (при необходимости), указатель на родительскую модель и номер страницы при группировании в папку;

Status — выбирается из меню статус диаграммы («рабочая»; «черновая»; «рекомендована»; «для опубликования» либо иной), а также проставляется дата создания и дата пересмотра диаграммы (задается автоматически);

Diagram Text — вводится текстовое описание диаграммы.

Остальные закладки были рассмотрены ранее.

Введенные свойства (за исключением текстового описания диаграммы) автоматически переносятся в соответствующие служебные поля рамки диаграммы.

Редактирование свойств работ

Для редактирования свойств работ необходимо вызвать панель диалога IDEF0 Activity Properties (см. рис. 8.9). Вызов этой панели осуществляется при двойном щелчке левой кнопкой мыши по блоку.

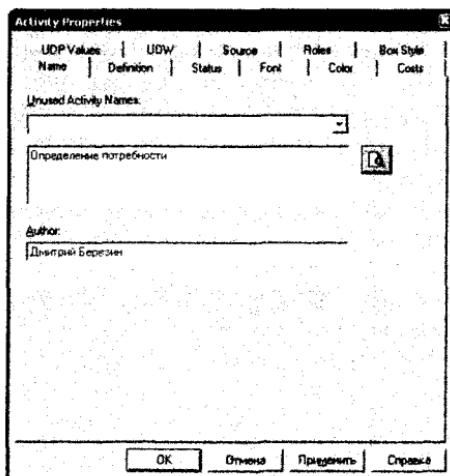


Рис. 8.9. Диалог редактирования свойств работ

Предназначение закладок диалога следующее:

Name — задаются имя работы (процесса, функции или задачи) и авторство;

Definition — вводится описание блока, выполняемых действий, решаемых задач и т. д.;

Status — выбирается из меню статус версии редакции свойств блока («рабочая»; «черновая»; «рекомендована»; «для опубликования» либо другая);

Cost — вводятся стоимостные данные, а также показатели периодичности и продолжительности;

UDP Value — вводятся параметры и показатели свойств, задаваемых разработчиком диаграммы;

UOW — вводится описание процесса, действия, решения или другой процедуры, выполняемой в системе;

Source — вводится описание источника информации по описываемому блоку.

Редактирование свойств дуг

Для редактирования свойств дуг необходимо вызвать панель диалога IDEFO Arrow Properties (см. рис. 8.10). Вызов этой панели осуществляется при двойном щелчке левой кнопкой мыши по выбранной дуге.

Предназначение закладок диалога следующее:

Name — задаются имя дуги либо новое, либо выбранное из списка существующих в базе модели (ранее введенных) дуг — и авторство;

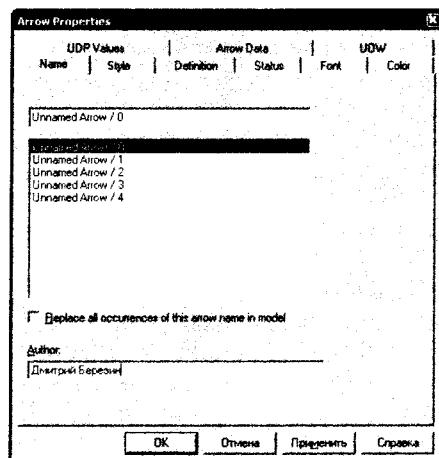


Рис. 8.10. Диалог редактирования свойств дуг

Style — задается стиль линии графического изображения дуги;
Definition — вводится описание дуги, связанных с ней потоков
 и т. д.;

Status — выбирается из меню статус версии редакции свойств дуги («рабочая»; «черновая»; «рекомендована»; «для опубликования» либо другая);

UDP Value — вводятся параметры и показатели свойств, задаваемых разработчиком диаграммы;

Arrow Data — вводятся параметры, связывающие дугу с атрибутами и сущностями модели данных;

UOW — вводится описание процесса, действия, решения или другой процедуры, выполняемой в системе.

Создание отчетов

BPWin имеет мощный инструмент генерации отчетов. Генерация отчетов по модели инициируется диалогами, вызываемыми из пункта меню Report. Всего имеется семь типов отчетов.

1. Model Report.

Этот отчет включает информацию о контексте модели — имя модели, точку зрения, область, цель, имя автора, дату создания и др.

2. Diagram Report.

Отчет по конкретной диаграмме. Включает список объектов (работ, стрелок хранилищ данных, внешних ссылок и т. д.).

3. Diagram Object Report.

Наиболее полный отчет по модели. Может включать полный список объектов модели (работ, стрелок с указанием их типа и др.) и свойства, определяемые пользователем.

4. Activity Cost Report.

Отчет о результатах стоимостного анализа.

5. Arrow Report.

Отчет по стрелкам. Может содержать информацию из словаря стрелок, информацию о работе источника, работе-назначении стрелки и информацию о разветвлении и слиянии стрелок.

6. Data Usage Report.

Отчет о результатах связывания модели процессов и модели данных.

7. Model Consistency Report.

Отчет, содержащий список синтаксических ошибок модели.

При выборе отчетов из меню появляется диалог настройки отчета. Для каждого из шести типов отчетов он выглядит по-своему. В диалогах указывается, какие параметры модели и объектов выводить в отчет.

2. Разработка проекта внедрения информационной модели «to be»

В курсовом проекте необходимо описать процесс внедрения модели «to be» в деятельность организации.

Рабочей документацией данного раздела курсового проекта являются:

- а) схема структурной декомпозиции работ проекта;
- б) таблица ресурсов проекта;
- в) таблица материалов проекта;
- г) диаграмма Гантта.

3. Экономическое обоснование проектных предложений

В данном разделе курсового проекта необходимо рассчитать основные показатели экономической эффективности внедрения проектных мероприятий. Для расчета можно использовать любое специальное программное обеспечение (например, Project Expert). Для упрощения задачи рекомендуется делать экономическое обоснование проектных мероприятий в среде MS Excel.

Рабочей документацией данного раздела курсового проекта являются:

- а) таблица движения денежных средств проекта;
- б) сводная таблица показателей экономической эффективности проекта;
- в) графические формы показателей экономической эффективности проекта;

На первом этапе в соответствии с целями курсового проекта необходимо выявить **факторы и источники экономического эффек-**

та, а также **совокупность затрат**, которые необходимо произвести для реализации проектных мероприятий. Результат рекомендуется представить в виде таблицы (пример оформления — табл. 8.16).

Таблица 8.16

Движение денежных средств проекта

№ п/п	Показатель	Период					
		1	2	3	4	5	6
Приток денежных средств							
1	Снижение недостач материальных ценностей из-за введения автоматизированного учета складских процессов	32 300	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000
2	Снижение расходов по расчетам с поставщиками в связи с созданием информационной базы по поставщикам и внедрения АРМ менеджера по закупкам	3750	5100	5100	5100	5100	5100
3	Снижение себестоимости за счет сокращения численности управленческого персонала в связи со снижением трудоемкости выполнения отдельных функций управления в ходе автоматизации бизнес-процессов и использования новых технических средств	1800	2280	2280	2280	2280	2280
4	Итого приток денежных средств	37 850	52 380	52 380	52 380	52 380	52 380
Отток денежных средств							
5	Затраты на техническое обеспечение	75 000					
6	Затраты на программное обеспечение	46 000	3600	3600	3600	3600	3600
7	Расходы на сопровождение внедряемой технологии	2900	6000	6000	6000	6000	6000
8	Прочие текущие затраты	6000	8000	8000	8000	8000	8000
9	Итого отток денежных средств	129 900	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600
10	Баланс денежных средств (NCF)	-92 050	34 780	34 780	34 780	34 780	34 780
11	Свободные денежные средства (кумулятивный NCF)	-92 050	-57 270	-22 490	12 290	47 070	81 850

Второй этап подразумевает расчет показателей экономической эффективности на основании данных, приведенных в табл. 8.16.

Общепринятыми критериями при оценке экономической эффективности являются:

- чистый дисконтированный доход, NPV (Net Present Value);
 - внутренняя норма доходности, IRR (Internal Rate of Return);
 - индекс доходности, PI;
 - дисконтированный срок окупаемости.

Ниже приведен пример расчета экономической эффективности проекта в ПО MS Excel (рис. 8.11).

Номер	Показатели	Период					
		1	2	3	4	5	6
Сумма денежных средств							
1	Денежные средства в кассе и на расчетном счете по кредитам и заемам	37900	45000	45000	45000	45000	45000
Инвестиции в производство и инфраструктуру							
2	Инвестиции в производство и инфраструктуру	2750	5100	5100	5100	5100	5100
Инвестиции в недропользование							
3	Инвестиции в недропользование	1800	2750	2750	2750	2750	2750
4	Итого чистые денежные средства	37650	52350	52350	52350	52350	52350
5	Нематериальные активы	37650	60230	742510	704900	247370	299750
Сумма денежных средств							
6	Денежные средства в кассе и на расчетном счете по кредитам и заемам	3000	3600	3600	3600	3600	3600
7	Инвестиции в производство и инфраструктуру	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	Инвестиции в недропользование	1000	1000	1000	1000	1000	1000
9	Итого чистые денежные средства	4000	5600	6700	6600	6600	6600
10	Инвестиции в недропользование	1000	1000	1000	1000	1000	1000
11	Денежные средства в кассе и на расчетном счете по кредитам и заемам	3000	3600	3600	3600	3600	3600
12	Инвестиции в производство и инфраструктуру	1000	1000	1000	1000	1000	1000
13	Инвестиции в недропользование	1000	1000	1000	1000	1000	1000
14	Баланс активов на конец отчетного периода	179900	17800	771600	771600	771600	771600
15	Нематериальные активы	129900	147500	165100	187700	200300	217900
16	Баланс активов денежных средств (NCF)	-9250	34780	34780	34780	34780	34780
17	NCF	82650	51270	22490	17290	47010	81850
18	Индекс активов						
19	Частные дисkontированый доход, NRV	81087,51	54461,11	2975,41	7602,11	2122,01	2975,7
20	Внутренние нормы доходности NRR	26%					
21	Индекс доходности PI	1,4					
22	Годовая ставка	5%					
23	Дисконтируемый срок оплаты	4,7					
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							

Рис. 8.11. Показатели экономической эффективности проектных мероприятий

1. Определение свободного остатка денежных средств (кумулятивный NCF)

Показатель «Свободные денежные средства» отражает потребность в привлеченных средствах для обеспечения финансовых

свой реализуемости данного проекта и рассчитывается по формуле

$$\text{Кумулятивный NCF}_t = \text{NCF}_t + \text{Кумулятивный NCF}_{t-1}.$$

1. Выделите диапазон ячеек C2:H2 и введите в поле имен Период, затем нажмите клавишу Enter.
2. Выделите диапазон ячеек C14:H14 и введите в поле имен NCF, затем нажмите клавишу Enter.
3. В ячейку B15 введите название показателя Свободные денежные средства (Кумулятивный NCF).
4. Выделите диапазон ячеек C15:H15 и введите следующую формулу: =СУММ(СМЕЩ(NCF; 0; 0; 1; Период)¹). Затем нажмите одновременно три клавиши Ctrl+Shift+Enter.
5. Выделите диапазон B15:H15 и присвойте ему имя КумулятивныйNCF.

2. Определение чистого дисконтированного дохода (NPV)

Обобщающим результатом деятельности за весь период реализации служит чистый дисконтированный доход, NPV, который рассчитывается суммированием по периодам дисконтированных величин баланса денежных средств NCF (Net Cash Flow):

$$NPV = \sum_{t=0}^n NCF_t / (1+i)^{1-t},$$

где $1/(1+i)^{1-t}$ — ставка дисконтирования.

1. В ячейку B16 введите Норма дисконта.
2. В ячейку C16 введите 12%² и присвойте ей имя Норма Диконта.
3. В ячейку B17 введите название показателя Чистый дисконтированный доход (NPV).
4. Выделите диапазон ячеек C17:H17 и введите формулу: =ЧПС(НормаДиконта;СМЕЩ(NCF;0;0;1;Период))³.
5. Нажмите одновременно три клавиши Ctrl+Shift+Enter.

¹ Функция СМЕЩ относится к категории функций Ссылки и массивы и имеет следующие аргументы: СМЕЩ(Ссылка; Смеш_по_строкам; Смеш_по_столбцам; Высота; Ширина). Функция СМЕЩ возвращает диапазон, который сдвинут от его первого аргумента на определенное число строк или столбцов.

² Норма дисконта определяется с учетом альтернативной (т. е. связанный с другими проектами) эффективности использования капитала.

³ Функция ЧПС относится к категории функций Финансовые и имеет следующие аргументы: ЧПС (Ставка; Значение1; Значение2; ...).

3. Определение внутренней нормы доходности, IRR

Внутренней нормой доходности называется ставка i , при которой чистый дисконтированный доход, NPV, равен 0.

1. В ячейку B18 введите название показателя **Внутренняя норма доходности**.

2. В меню **Сервис** выберите опцию **Подбор параметра**.

3. В одноименном диалоговом окне в поле **Установить в ячейке** укажите адрес ячейки со значением NPV, т. е. H17; в поле **Значение** введите 0; в поле **Изменяя значение ячейки** укажите адрес ячейки со значением нормы дисконта, т. е. C16. Нажмите **OK**.

4. После пересчета, когда решение будет найдено, в документе Excel в ячейке C16 появится новое значение (26%).

5. Чтобы вернуться к исходным значениям в диалоговом окне **Результат подбора параметров**, нажмите кнопку **Отмена**, а в ячейку C18 введите значение IRR (26%).

В случае, если IRR превышает норму дисконтирования (12%), инвестиции в данный проект оправданы и может рассматриваться вопрос о его реализации.

4. Определение индекса доходности, PI

Индекс доходности характеризует «отдачу проекта» на вложенные в него средства и рассчитывается как отношение суммы денежных притоков (накопленных поступлений) к сумме денежных оттоков (накопленных платежей).

1. Рассчитайте накопленные поступления

1.1. Присвойте диапазону ячеек C7:H7 имя **Приток**.

1.2. Добавьте строку **Накопленные поступления**.

1.3. Выделите диапазон ячеек C8:H8 и введите формулу: =
=СУММ(СМЕЩ(Приток;0;0;1;Период)).

2. По аналогии рассчитайте накопленные платежи.

3. В ячейку B19 введите название показателя **Индекс доходности, PI**

4. Выделите ячейку C19 и введите формулу: =H18/H15

5. Определите срок окупаемости проекта

Сроком окупаемости («простым» сроком окупаемости, *payback period*) называется продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости, т. е. момента, после которого текущий баланс денежных средств (NCF_t) становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

При оценке эффективности срок окупаемости, как правило, выступает только в качестве ограничения.

Срок окупаемости можно рассчитать с помощью ввода следующей формулы массива:

ИНДЕКС(Период-Кумулятивный NCF/NCF);1;
СУММ(ЕСЛИ(КумулятивныйNCF<=0;1;1;0)+1)¹.

6. Определение дисконтированного срока окупаемости

Сроком окупаемости с учетом дисконтирования называется продолжительность периода от начального момента до «момента окупаемости с учетом дисконтирования». Моментом окупаемости с учетом дисконтирования называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый дисконтированный доход NPVt становится равным нулю и в дальнейшем остается неотрицательным.

Дисконтированный срок окупаемости можно рассчитать с помощью ввода следующей формулы массива:

ИНДЕКС(Период-NPV/NCF);1; СУММ(ЕСЛИ(NPV<=0;1;1;0)+1).

Итоговые результаты расчета показателей экономической эффективности представлены в сводной таблице показателей экономической эффективности проекта (табл. 8.17).

Таблица 8.17

Сводная таблица показателей экономической эффективности проекта

Показатель экономической эффективности	Величина
Длительность проекта	18 месяцев
Ставка дисконтирования	12%
Срок окупаемости	3,6 месяца
Дисконтированный срок окупаемости	4,7 месяца
Чистый дисконтированный доход	29 753,7 руб.
Индекс доходности	1,4
Внутренняя норма доходности	26%

Заключение должно отражать основные результаты, которые были получены в проектной части и курсовом проекте в целом.

В курсовом проекте должен быть представлен **список использованной литературы**, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

¹ Функция индекс (категория Ссылки и массивы) возвращает значение элемента таблицы или массива, заданного номером строки и номером столбца, и имеет следующий синтаксис: ИНДЕКС(массив;номер_строки;номер_столбца).

Приложения могут включать в себя исходные данные, графический материал и другие документы, содержание которых в тексте курсового проекта нарушает логическую стройность и системность представления материала.

Организация и оформление результатов курсового проектирования

1. Организация курсового проектирования

1.1. Началом курсового проектирования является выдача студентам руководителем проекта заданий на проектирование (приложение 1). Задание выдается одновременно с началом изучения дисциплины.

1.2. В процессе проектирования для студентов проводятся в соответствии с утвержденным графиком групповые и индивидуальные консультации по вопросам выполнения курсовых проектов.

1.3. В расписании занятий выделяется время на курсовое проектирование не менее двух академических часов подряд в один из учебных дней недели.

1.4. Для выполнения курсовых проектов выделяется время в межкафедральной лаборатории вычислительной техники не менее двух часов в неделю на одного студента.

2. Оформление результатов курсового проектирования

2.1. Рекомендуется следующий порядок размещения материала в пояснительной записке:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на курсовое проектирование;
- введение;
- основные разделы курсового проекта;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

2.2. Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записи, включающей текстовый, графический, табличный и другой иллюстративный материал:

— пояснительная записка оформляется на бумаге стандартного формата А4 на одной стороне рукописно или машинописно с оставлением полей, все страницы должны быть пронумерованы, сокращения слов, кроме общепринятых, не допускаются;

— если рукопись курсового проекта набрана на компьютере, то при распечатке лучше использовать лазерный или струйный принтер (шрифт № 12, 14; одинарный межстрочный интервал), для бу-

маги формата А4 необходимо соблюдать следующие поля: левое — 2,5 см; правое — 1 см; верхнее — 3 см; нижнее — 2,5 см; формат набранного материала 17,5 × 24 см (длина строки, высота напечатанного текста);

— таблицы, рисунки (графический и другой иллюстративный материал) должны иметь название и соответствующий номер. На них в тексте пояснительной записи должны быть ссылки, которые при необходимости сопровождаются кратким пояснением;

— в пояснительной записке обязательны библиографические ссылки на источники цитат и заимствований, представленные в списке литературы;

— задание на курсовое проектирование оформляется в соответствии с приложением 1;

— в список литературы включаются использованные при подготовке курсового проекта источники, а не только те, на которые имеются ссылки в тексте курсового проекта;

— приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Заголовок каждого приложения должен иметь следующий вид: слово «ПРИЛОЖЕНИЕ», его порядковый номер и тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

Подведение итогов курсового проектирования

1. Руководитель курсового проектирования проверяет решения, расчеты и графический материал, подготовленные студентом по этапам выполнения ими работы. Все ошибки, неясности и недоработки должны быть указаны студенту с необходимыми разъяснениями. После проверки выполнения студентом одного этапа работы руководитель визирует ее и разрешает перейти к следующему этапу.

2. Подведение итогов курсового проектирования включает следующие этапы:

- сдача курсового проекта на проверку руководителю;
- доработка курсового проекта с учетом замечаний руководителя;

- сдача готового курсового проекта на защиту;
- защита курсового проекта.

Срок сдачи готового проекта определяется заданием на курсовой проект, но не позднее предпоследней недели учебных занятий в семестре.

Выполненный курсовой проект подписывается студентом и представляется на защиту. Курсовой проект, удовлетворяющий предъявляемым требованиям, допускается к защите, о чем руководитель делает надпись в расчетно-пояснительной записке.

Руководитель курсового проекта устанавливает день и час защиты.

3. Защита курсового проекта на комиссии в составе руководителя курсового проекта и одного или двух преподавателей кафедры может быть организована разными методами: индивидуально или группой, с привлечением оппонентов из числа студентов или с приглашением представителей организации, по заданию которой выполнен данный курсовой проект.

Руководитель проекта устанавливает требования к содержанию и продолжительности доклада при защите, устанавливает регламент для оппонентов.

Защита курсового проекта состоит в коротком докладе (8—10 мин) студента и в ответах на вопросы по существу проекта.

4. Курсовой проект оценивается по четырехбалльной системе. Оценка записывается в ведомость, а положительная оценка — и в зачетную книжку за подпись руководителя проекта.

Оценка проекта производится с учетом:

- обоснованности и качества расчетов и разработок;
- качества выполнения графического материала и соблюдения требований государственных стандартов к оформлению пояснительной записи;

- оригинальности решения задач проектирования (один из основных критериев оценки качества курсового проекта);

- содержания доклада и качества ответов на вопросы.

5. Студент, не представивший в установленный срок готовый курсовой проект по дисциплине учебного плана или не защитивший его, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

6. Курсовые проекты, имеющие творческий характер и представляющие практический интерес, могут быть представлены на конкурс студенческих научных работ и переданы в соответствующие организации для практического использования (при наличии запросов на них).

7. После защиты курсовые проекты передаются кафедрой в архив вуза, где хранятся в течение двух лет.

8.3. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В ЛОГИСТИКЕ»

1. В чем отличие основных составляющих информационного процесса — «данных», «информации» и «знаний»:

1.1. они полностью идентичны;

1.2. информация, знания — это первичные сведения, получаемые в результате прямого наблюдения за событием в каком-либо объекте в форме чисел, символов, знаков и слов.

Данные — это сведения, полученные после соответствующей переработки информации, которые раскрывают содержание чисел, символов или слов, описывающих то или иное событие;

1.3. данные — это первичные сведения, получаемые в результате прямого наблюдения за событием в каком-либо объекте в форме чисел, символов, знаков и слов.

Информация — это сведения, полученные после соответствующей переработки данных, которые раскрывают содержание чисел, символов или слов, описывающих то или иное событие.

Знания — это информация, обработанная и воспринятая отдельным индивидуумом;

1.4. данные — это обработанные сведения.

Информация и знания не различаются;

1.5. информация — это обработанные сведения.

Данные и знания не различаются.

2. В чем суть понятия «информационная логистика»:

2.1. информационная логистика — функциональная подсистема управления производственно-хозяйственной деятельностью организации;

2.2. информационная логистика — наука об управлении информационными потоками логистической организации;

2.3. информационная логистика — наука о реализации методов сбора, обработки, хранения и распределения информации в производственно-хозяйственных системах и их окружении на основе логистических правил (повышения релевантности информации в нужном объеме, в нужное время, в нужном месте и с оптимальными издержками);

2.4. информационная логистика идентична понятию «информатика»;

2.5. суть понятия «информационная логистика» ничем не отличается от понятия «логистика».

3. Что находится в основании пирамиды, демонстрирующей иерархию информационных решений в логистике:

3.1. обслуживание сделок (логистических функций и операций);

3.2. управленческий контроль;

3.3. анализ решений;

3.4. стратегическое планирование;

3.5. ни одно из вышеперечисленных решений.

4. Что находится на самом верхнем уровне пирамиды, демонстрирующей иерархию информационных решений в логистике:

4.1. обслуживание сделок (логистических функций и операций);

4.2. управленческий контроль;

4.3. анализ решений;

4.4. стратегическое планирование;

4.5. ни одно из вышеперечисленных решений.

5. Какие из перечисленных ниже принципов не относятся к принципам формирования логистической информации:

5.1. демократический централизм;

5.2. оперативность реагирования на сбои и отклонения;

5.3. своевременность;

5.4. точность;

5.5. доступность.

6. Как формулируется цель информационной логистики:

6.1. эффективная настройка, поддержка и сопровождение действующей ЛИС;

6.2. обеспечение применения новейших информационных технологий;

6.3. рациональность управления информационным потоком по всей логистической сети на всех иерархических уровнях;

6.4. рациональный выбор системных программных средств;

6.5. рационализация схемы организации сетевого трафика.

7. Какие из перечисленных ниже задач входят в состав основной цели информационной логистики:

7.1.

— эффективная настройка, поддержка и сопровождение действующей ЛИС;

— обеспечение применения новейших информационных технологий;

— рациональность управления информационным потоком по всей логистической сети на всех иерархических уровнях;

7.2.

— рациональный выбор оргтехники;

— рациональный выбор системных программных средств;

— рационализация схемы организации сетевого трафика;

7.3.

— организация эффективного функционирования информационного потока логистической системы;

— рациональное обеспечение организованного информационного потока необходимыми ресурсами (технические средства, программные средства, коммуникации, персонал);

— координация и регулирование эффективного функционирования информационного потока;

7.4

— организация эффективного функционирования информационного потока логистической системы;

- рациональный выбор оргтехники;
 - рационализация схемы организации сетевого трафика;
- 7.5.
- обеспечение применения новейших информационных технологий;
 - рациональность управления информационным потоком по всей логистической сети на всех иерархических уровнях;
 - координация и регулирование эффективного функционирования информационного потока.

8. На какие группы делятся логистические информационные потоки по признаку «общность функционального назначения»:

- 8.1. цифровые, алфавитные, символические, предметно-визуальные;
- 8.2. организационные, распорядительные, справочные, аналитические, экономические, научные, технические;
- 8.3. закупочные, транспортные, складские, производственные, распределительные, сервисные, финансовые;
- 8.4. входные, выходные, внутренние;
- 8.5. бумажные, электронные, смешанные.

9. На какие группы делятся логистические информационные потоки по признаку «вид документационного сопровождения»:

- 9.1. цифровые, алфавитные, символические, предметно-визуальные;
- 9.2. закупочные, транспортные, складские, производственные, распределительные, сервисные, финансовые;
- 9.3. организационные, распорядительные, справочные, аналитические, экономические, научные, технические;
- 9.4. бумажные, электронные, смешанные;
- 9.5. входные, выходные, внутренние.

10. На какие группы делятся логистические информационные потоки по признаку «индикация»:

- 10.1. закупочные, транспортные, складские, производственные, распределительные, сервисные, финансовые;
- 10.2. организационные, распорядительные, справочные, аналитические, экономические, научные, технические;
- 10.3. цифровые, алфавитные, символические, предметно-визуальные;
- 10.4. бумажные, электронные, смешанные;
- 10.5. входные, выходные, внутренние.

11. Какие из перечисленных ниже методов анализа и проектирования информационных потоков входят в группу «методы визуального исследования»:

- 11.1. метод матричного моделирования, метод транспортного моделирования;

11.2. функционально-операционный анализ, метод семиотического анализа, метод реквизитов, модуль-метод;

11.3. графический метод, методы с использованием теории графов, метод схем информационных связей;

11.4. метод семантического анализа, метод реквизитов, метод прагматического анализа;

11.5. графо-аналитический метод, модуль-метод, метод синтаксического анализа.

12. Какие из перечисленных ниже методов анализа и проектирования информационных потоков входят в группу «аналитические методы»:

12.1. метод матричного моделирования, метод транспортного моделирования;

12.2. графический метод, методы с использованием теории графов, метод схем информационных связей;

12.3. функционально-операционный анализ, метод семиотического анализа, метод реквизитов, модуль-метод;

12.4. метод схем информационных связей, метод семантического анализа, метод реквизитов, метод прагматического анализа;

12.5. графо-аналитический метод, модуль-метод, метод синтаксического анализа, метод описания потоков информации с помощью графов типа «дерево».

13. Какие из перечисленных ниже методов анализа и проектирования информационных потоков входят в группу «имитационные методы»:

13.1. графический метод, методы с использованием теории графов, метод схем информационных связей;

13.2. функционально-операционный анализ, метод семиотического анализа, метод реквизитов, модель-метод;

13.3. метод матричного моделирования, метод транспортного моделирования;

13.4. метод схем информационных связей, метод семантического анализа, метод реквизитов, метод прагматического анализа;

13.5. графо-аналитический метод, модуль-метод, метод синтаксического анализа, метод описания потоков информации с помощью графов типа «дерево».

14. Какой из методов анализа и проектирования информационных потоков характеризуется графическим отображением состава источников и приемников информации и направлением ее дальнейшего использования:

14.1. графический;

14.2. графоаналитический;

14.3. метод схем информационных связей;

- 14.4. метод синтаксического анализа;
- 14.5. функционально-операционный анализ.
15. Какие подэтапы входят в состав этапа проектирования логистических информационных потоков:
- 15.1. анализ ситуации и постановка целей; предварительный проект; окончательный проект;
 - 15.2. анализ вариантов информационного потока; оценка вариантов информационного потока;
 - 15.3. анализ ситуации и постановка целей; анализ вариантов информационного потока; оценка вариантов информационного потока;
 - 15.4. создание необходимых технических и программных предпосылок системы; включение решения по информационному потоку в систему сервера и отдельных рабочих станций; тесты процесса, выявление технических и концептуальных ошибок;
 - 15.5. детальное определение организации процесса; увязка средств обработки с процессом;пределение состава информационных потоков; установление сфер соприкосновения с внешней средой.
16. Какой подход к формированию ЛИС наиболее адекватно отражает ее сущность:
- 16.1. логистическая информационная система является частью корпоративной информационной системы;
 - 16.2. логистическая информационная система является более высокой степенью интеграции программных решений и включает в себя корпоративную информационную систему;
 - 16.3. логистическая информационная система является самостоятельной структурой, обособленной от других информационных систем;
 - 16.4. логистическая информационная система являются модулем информационной системы по транспортировке материальных потоков;
 - 16.5. логистическая информационная система являются модулем информационной системы по управлению закупками.
17. Какое из перечисленных ниже формализованных выражений верно отражает методологический контур ЛИС:
- 17.1. ЛИС = {SCM [CSRП(ERP*CRM < MRP II*DRP II / MRP*DRP +CRP / +FRP)]};
 - 17.2. ЛИС = {CSRП [SCM (ERP*CRM < MRP II*DRP II / MRP*DRP +CRP / +FRP)]};
 - 17.3. ЛИС = {SCM [FRP (ERP*CRM < MRP II*DRP II / MRP*DRP +CRP / + CSRП)]};
 - 17.4. ЛИС = {SCM [MRP II (ERP*CRM < CSRП * DRP II / MRP*DRP +CRP / +FRP)]};

17.5. ЛИС = { ERP |CSRP(SCM* CRM< MRP II*DRP II /MRP*DRP +CRP/ +FRP>) }.

18. К какой группе программных средств логистики относятся средства управленческого моделирования:

18.1. программные средства общего назначения;

18.2. специализированные программные средства;

18.3. корпоративные информационные системы;

18.4. самостоятельные программные продукты, реализующие отдельные логистические функции;

18.5. программы транспортной логистики.

19. К какой группе программных средств относятся программы транспортной логистики:

19.1. программные средства общего назначения;

19.2. модуль КИС;

19.3. программы складской логистики;

19.4. самостоятельные программные продукты, реализующие отдельные логистические функции;

19.5. программы макрологистики.

20. В чем основное отличие коммуникационных и информационных стандартов системы ЭОД:

20.1. коммуникационные стандарты определяют характеристики приема, преобразования сигнала и скорость передачи данных. Информационные стандарты характеризуют структуру и вид документов, которые должны быть переданы по информационной сети;

20.2. коммуникационные стандарты характеризуют структуру и вид документов, которые должны быть переданы по информационной сети. Информационные стандарты определяют характеристики приема, преобразования сигнала и скорость передачи данных;

20.3. коммуникационные стандарты определяют модемную связь. Информационные стандарты характеризуют беспроводную связь;

20.4. нет различия;

20.5. коммуникационные и информационные стандарты являются составной частью документопотока.

21. Какое из приведенных ниже определений характеризует технологию B2C в системе электронного бизнеса:

21.1. взаимодействие компаний и конечного потребителя;

21.2. взаимодействие коммерческих и бюджетных (государственных) организаций;

21.3. взаимодействие компаний;

21.4. осуществление электронных платежей в логистическом цикле закупки—производства—реализации;

21.5. осуществление организацией большей части бизнес-функций электронными средствами.

22. Какое из приведенных ниже определений характеризует технологию B2B в системе электронного бизнеса:

- 22.1. взаимодействие компаний и конечного потребителя;
- 22.2. взаимодействие коммерческих и бюджетных (государственных) организаций;

22.3. взаимодействие компаний;

22.4. осуществление электронных платежей в логистическом цикле закупки—производства—реализации;

22.5. осуществление организацией большей части бизнес-функций электронными средствами.

23. Какое из приведенных ниже определений характеризует технологию B2G в системе электронного бизнеса:

23.1. взаимодействие компаний и конечного потребителя;

23.2. взаимодействие коммерческих и бюджетных (государственных) организаций;

23.3. взаимодействие компаний;

23.4. осуществление электронных платежей в логистическом цикле закупки—производства—реализации;

23.5. осуществление организацией большей части бизнес-функций электронными средствами.

9. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ

Цель практикума: изучение необходимых для логистического исследования содержательных и формальных редукций рассматриваемых экономико-математических методов и моделей, на основе которых должно произойти формирование твердых теоретических знаний и практических навыков по использованию современных экономико-математических методов и моделей при анализе, расчете и прогнозировании экономических показателей и параметров для выполнения логистических операций.

Программой учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели в логистике» предусмотрены следующие учебные мероприятия текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

Комплекс лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 — «Экономико-математическое моделирование формирования производственных программ. Локальная и векторная оптимизация» (2 ч).

Лабораторная работа № 2 — «Моделирование формирования рационального варианта загрузки оборудования» (2 ч).

Лабораторная работа № 3 — «Экономико-математическое моделирование формирования рационального варианта подетально-пооперационного плана-графика работы многопредметной партионно-групповой поточной линии» (2 ч).

Лабораторная работа № 4 — «Сравнительный анализ, оценка и выбор рационального экономико-математического метода решения задачи календарного распределения» (2 ч).

Лабораторная работа № 5 — «Расчет временных параметров сетевого графика. Распределение ресурсов в сетевой модели. Оптимизация сетевого графика по ресурсам» (2 ч).

В рабочей учебной программе дисциплины конкретизируется выполнение трех из представленных лабораторных работ.

Деловые игры

Деловая игра № 1 — «Моделирование формирования очередности движения предметов труда на базе применения различных экономико-математических методов» (4 ч).

Деловая игра № 2 — «Разработка управленческих решений по реализации проектов организаций» (4 ч).

Деловая игра № 3 — «Имитационное моделирование работы гибкой производственной системы» (4 ч).

В рабочей учебной программе дисциплины конкретизируется выполнение одной из представленных деловых игр.

Домашние задания

Домашнее задание № 1 по теме «Экономико-математические модели и методы, используемые при решении комплекса задач сетевого планирования и управления».

Домашнее задание № 2 по теме «Экономико-математические модели и методы теории расписаний».

Контрольные работы и тестирование по каждому разделу учебной дисциплины

Выполнение домашних заданий, предусмотренных программой учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели в логистике», развивает у студентов аналитическое мышление, прививает навыки выработки наиболее рациональных решений, самостоятельного изучения научной и учебно-методической литературы по экономико-математическому моделированию логистических процессов, учит применять экономико-математические модели и методы в реальной экономической, управленческой практике и в логистических исследованиях.

9.1. Домашнее задание по теме «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РЕШЕНИИ КОМПЛЕКСА ЗАДАЧ СЕТЕВОГО ПЛАНЫРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ»

Исходные данные

Используя исходные данные, представленные в табл. 9.1, выполнить следующие виды работ:

1. Построить сетевой график, пронумеровать события и закодировать работы сетевого графика.
2. Рассчитать временные параметры сетевого графика на графике и в табличной форме.
3. Выполнить привязку сетевого графика к календарю.
4. Распределить ресурсы в сетевой модели и сформировать расписание выполнения работ сетевого графика, а также построить график загрузки (использования) ресурсов.
5. Оценить эффективность полученных решений.

Таблица 9.1

Исходные данные для расчета параметров сетевого графика

Работа, непосредственно предшествующая данной ($i-j$)-й работе	Работа процесса (проекта)	Трудоемкость (продолжительность) данной работы, рабочий день	Потребность в ресурсе для выполнения данной работы, чел.
$h-i$	$i-j$	T_{ij}	P_{ij}
—	а	7	3
—	б	3	5
а	в	4	2
а	г	8	2
а, б	д	5	1
а, б	е	5	4
в	ж	2	4
г, д	з	6	2

Ежедневно располагаемый фонд ресурса s -го вида равен 6 единицам, т. е. $S = 6$ чел.

Методические рекомендации к выполнению домашнего задания

В отечественной практике задачи согласования как класс задач исследования операций имеют специальное название — сетевое планирование и управление (СПУ), определяющее методы представления и решения указанных задач (методы СПУ).

В этих задачах исследуются процессы, состоящие из комплекса взаимосвязанных работ (операций, событий, экспериментов и т. п.), четко разграниченных по продолжительности выполнения, по ресурсам, затрачиваемым на работы, а также по месту выполнения с целью оценки ожидаемого развития процесса во времени и выявления работ, наиболее важных с точки зрения сроков завершения всего процесса в целом. В ряде случаев решаются также задачи учета используемых ресурсов и сокращения стоимости работ.

По способу оценки времени выполнения работ (операций) задачи согласования делятся на детерминированные и вероятностные (стохастические). Если продолжительность работы предполагается точно известной и неизменной, то имеем детерминированную задачу согласования, в противоположном случае — вероятностную. В детерминированных задачах не учитываются случайные изменения продолжительности работы, которые могут оказывать существенное влияние на срок завершения всего процесса в целом.

Отображение процесса разработки, принятия и реализации управленческого решения; экономического процесса; строительства большого объекта; процесса разработки сложной научной проблемы, элементов экономической системы, экономического проекта; процесса выполнения задания (проекта) и т. д. в виде сете-

вых графов — достаточно распространенный прием моделирования систем такого рода.

Сетевое моделирование является одним из наиболее мощных методов графического моделирования организационных и технологических процессов. Сетевая модель изображается в виде графа, которым может быть представлен любой комплекс взаимосвязанных работ: научных, конструкторских, управленических и т. д.

Модели СПУ разрабатываются как модели параллельно-последовательного принятия решений, в которых в момент принятия очередного решения используются не только плановые данные, но и сведения о фактическом состоянии управляемых процессов (объектов). Это обусловлено необходимостью многократного принятия решений в меняющихся условиях, что является отличительной чертой задач, реализуемых с помощью методов СПУ.

Методы сетевого планирования и управления представляют собой один из разделов теории управления большими системами и предназначены для планирования и управления производственно-экономическими системами. Планирование и реализация функции управления осуществляются с помощью сетевых моделей, которые являются одним из классов экономико-математических моделей.

Методы СПУ позволяют формировать оптимальные по выбранным критериям планы и осуществлять оптимальное управление.

В данном учебнике углубляется теоретико-практический аспект применения аппарата экономико-математического моделирования на сетевых графах.

Данная глава содержит компактное изложение основных вопросов, относящихся к построению и анализу детерминированных сетевых моделей.

Основные понятия сетевых графов, графиков и моделей в терминах работ и событий

Поясним основные расчетные процедуры и понятия сетевых графов, графиков и моделей в терминах работ и событий.

Сетевой график по внешнему виду есть конечный ориентированный граф без контуров, вершины которого отображают события, а дуги — элементарные операции, или работы. Сетевой график не обладает размерностью, он только отражает технологический процесс достижения промежуточных и конечной целей.

Сетевой график — это формальное отображение комплекса взаимосвязанных работ ориентированным конечным связанным сетевым графиком (отображающим отношения предшествования), на котором заданы количественные параметры (прежде всего временные параметры).

Сетевой график (СГ) дает наглядную и понятную картину последовательности выполнения работ по реализации проекта (комплекса работ). Помимо того что такие графики показывают начало и окончание каждой работы (операции), они четко указывают на очередность выполнения работ (операций), а также показывают резервы времени, которыми обладают работы, не лежащие на критическом пути. На нем наглядно видны последствия запаздывания в выполнении любой работы с точки зрения времени реализации всего комплекса работ (проекта). Таким образом, СГ представляет цепи работ (операций) и событий, отражая их технологическую последовательность и связь в процессе достижения промежуточных и конечной цели.

Сетевая модель — это полная графическая модель комплекса работ, направленных на достижение конечной цели (выполнение единого задания, проекта), в которой определяются логическая взаимосвязь событий (подцелей), последовательность работ (операций) и взаимосвязи между ними во времени, а также вся совокупность количественных параметров.

Сетевые модели позволяют наглядно устанавливать взаимосвязи работ и событий, анализировать состояние процесса в каждый заданный момент времени и оптимизировать комплекс работ, т. е. дают возможность получать комплексные оценки отображаемых ими систем (объектов планирования и управления), раскрывая механизм их работы. Анализируя сетевые модели и экспериментируя с ними, обычно удается определить, как влияют изменения в рассматриваемой системе на конечный результат ее функционирования (в том числе с целью прогнозирования, планирования поведения системы и разработки, принятия адекватных эффективных управлеченческих решений). Последнее особенно важно, поскольку исключает необходимость проведения эксперимента на самой системе, что либо вообще невозможно, либо сопряжено с чрезмерными затратами.

Сетевая модель может быть представлена в виде формализованных зависимостей, в табличном виде или в виде сетевого графика, т. е. схемы, на которой в строго определенном порядке отображен весь комплекс процедур (работ, операций), обеспечивающих достижение конечной цели, с соответствующими количественными и качественными характеристиками.

Сетевые модели разделяются (классифицируются) по характеру и количеству поставленных целей на одноцелевые и многоцелевые, по степени определенности тех или иных параметров — на детерминированные и стохастические (вероятностные), по количеству учитываемых критериев оптимальности — на однокрите-

риальные и многокритериальные, по виду управляемых ресурсов — на временные, стоимостные и ресурсные (материальные), по количеству сетей, из которых строятся модели, — на односетевые и многосетевые, по степени огрубления структуры объекта исследования — на детализированные и агрегированные, по характеру функционирования — на модели единичного и постоянного действия, по степени формализации и автоматизации — на неавтоматизированные и автоматизированные, по типу объединения работ — на построенные по схеме «И», по схеме «ИЛИ» и на комбинированные — по схеме «И-ИЛИ».

Основными элементами сетевого графика являются работа (изображается стрелкой — квазивектором), событие (изображается кружком) и путь.

Работа — это любой трудовой процесс, характеризующийся затратами времени и ресурсов (например, сборка узла, изготовление детали, проектирование машины, какого-либо из ее узлов, разработка плана производства и т. п.) или только времени — старение, т. е. процесс или действие, которое нужно совершить, чтобы перейти от одного события к другому. Работа на графике изображается сплошной линией со стрелкой (\rightarrow). К этому понятию примыкает понятие «зависимость» или «фиктивная работа». Оно выражает только связь, зависимость отдельных работ и характеризует тот случай, когда для начала данной работы требуется завершение одной или нескольких работ (непосредственно предшествующих данной), причем эту связь работ нельзя выразить ни через временные, ни через какие-либо другие ресурсные затраты, так как этих затрат нет. На графике эта связь изображается пунктирной линией со стрелкой ($--\rightarrow$). Фиктивная работа представляет собой логическую связь между событиями и показывает зависимость начала выполнения какой-либо работы или совокупности работ от результатов выполнения другой или других и выполняется мгновенно.

Событие — это промежуточный или окончательный результат выполнения одной или нескольких работ или всего комплекса работ. В первом случае такое событие представляет собой результат, необходимый для начала каких-либо других работ; во втором случае момент наступления события будет характеризовать достижение промежуточной цели; в последнем — момент наступления события будет характеризовать достижение конечной цели. Если событие является результатом выполнения нескольких работ, то оно считается свершившимся только при завершении всех этих работ. События в сети совершаются мгновенно без затрат времени и ресурсов, на графике они отображаются окружностями. Таким обра-

зом, событие — это фиксированный момент времени, который представляет собой одновременно окончание предыдущей работы (работ), т. е. ее результат (исключение — исходное событие СГ) и начало непосредственно следующей работы или последующих работ (исключение — завершающее событие СГ). События могут быть пронумерованы, номер события проставляется внутри окружности.

Для формирования сетевого графа большое значение имеет определение взаимосвязей работ и событий, в частности установление их непосредственного предшествования и непосредственного следования. Так, работами, непосредственно предшествующими данной, являются работы, входящие в событие, из которого выходит данная работа. При этом начальное (исходное) событие сетевого графа не имеет входящих в него работ, поэтому работы, выходящие из этого события, не имеют непосредственно предшествующих. Непосредственно следующие за данной или данными работами называются работы, выходящие из события, в которое входят рассматриваемые работы. Для начала непосредственно следующей работы необходимо завершение всех непосредственно предшествующих. Из конечного (завершающего) события сетевого графа не выходит ни одна работа, поэтому у работ, входящих в это событие, не будет ни одной непосредственно следующей работы.

Путь — это набор (последовательность) работ, выполняемых непрерывно в строгой последовательности от начального (исходного) события до любого промежуточного или конечного (завершающего) события (полный путь). Длина пути определяется суммой продолжительностей лежащих на нем работ. В зависимости от того, какое из событий сетевого графа является начальным (исходное или промежуточное) и какое из событий является последним (промежуточное или завершающее) в рассматриваемом пути, различают укороченный или полный путь. Путь от начального (исходного) до конечного (завершающего) события СГ называется полным. Путь от исходного события до данного называется предшествующим данному событию, а от данного события до завершающего называется последующим за данным событием. Наиболее продолжительный из всех полных путей сетевого графа называется критическим, а лежащие на нем работы — критическими. Эти работы определяют потенциально узкие места. Сетевой график в зависимости от его топологии может иметь несколько критических путей.

Продолжительность критического пути характеризует минимально возможное время выполнения всего комплекса работ.

При построении сетевых графиков необходимо соблюдать определенные правила. Основными из них являются: простая, по возможности, форма представления, в частности исключение или

минимизация пересечений работ; необходимость однозначного определения каждой работы одной парой событий — начальным и конечным; сетевой график может иметь только одно исходное и одно завершающее события; запрещение зацикливания работ и т. д.

Код работы определяется как номер ее начального и номер ее конечного события. Номер начального события работы должен быть меньше номера ее конечного события.

Для правильной нумерации событий сетевого графика и соответственно кодировки его работ можно использовать следующий алгоритм.

1 шаг. Просматривается весь сетевой график и выбирается событие, в которое не входит ни одна работа. Следовательно, это событие является исходным событием сетевого графика и ему присваивается номер 1.

2 шаг. Исключаются из дальнейшего рассмотрения работы, которые выходят из пронумерованного события.

3 шаг. Просматривается оставшаяся часть сетевого графика и выбирается событие, в которое не входит ни одна из оставшихся работ. Этому событию сетевого графика присваивается следующий по порядку номер из натурального ряда чисел. Если таких событий окажется два или более, то выбирается любое из них, например расположенное левее (или выше).

4 шаг. Если остались непронумерованные события сетевого графика, то перейти к шагу 2, иначе процедура нумерации закончена.

Сетевое планирование и управление — система, применяемая в управлении крупными комплексами работ (процессами создания (проектирования, строительства) любых систем — управление проектами; научно-техническими разработками и другими комплексами работ), основанная на использовании сетевых графиков и компьютеров (современных телекоммуникационных, компьютерных информационных технологий и систем); графо-аналитический метод планирования и управления.

Под **системой сетевого планирования и управления** следует понимать комплекс экономико-математических моделей и методов, технических и программных средств, организационных мероприятий, предназначенных для повышения эффективности планирования и управления производственно-экономическими системами.

Комплекс задач сетевого планирования и управления включает в себя следующие подкомплексы задач:

- построение сетевого графика, нумерация событий и кодировка его работ;
- расчет временных параметров сетевого графика;
- установление возможности выполнения задания (проекта) в определенный срок, т. е. оценка реализуемости проекта в течение фиксированного отрезка времени (директивный срок);

- оптимизация сетевого графика по временным параметрам;
- оптимизация сетевого графика по стоимости работ;
- оптимизация сетевого графика по ресурсам;
- привязка сетевого графика к календарю;
- формирование расписаний выполнения работ сетевого графика (рассматриваемого комплекса работ — проекта);
- формирование графиков загрузки ресурсов для рассматриваемого комплекса работ (проекта);
- анализ состояния процесса в каждый заданный момент времени;
- другие задачи.

Построение сетевых моделей и расчет их основных параметров

Построение сетевой модели предусматривает выполнение следующих четырех этапов:

- определение целей и ограничений проекта. Цели и ограничения проекта обычно связаны с тремя сторонами реализации проекта (продолжительностью, стоимостью и качеством), а также наличием производственных ресурсов и другими особыми моментами;
- определение перечня (совокупности) работ, входящих в проект, и оценка (прогнозирование, расчет) длительности каждой работы (операции);
- установление и анализ отношений очередности работ и формирование сетевого графа, отражающего эти отношения;
- построение календарного сетевого графика на основе полученного сетевого графа, оценок продолжительности работ, расчета временных параметров и привязки сетевого графика к календарю.

Экономико-математическая модель задачи СПУ имеет следующий вид.

1. Условные обозначения (исходные данные):

h, i, j, k, m — номера событий СГ;

i — номер начального события данной работы, $i = 1, 2, \dots, m - 1$;

j — номер конечного события данной работы, $j = 2, 3, \dots, m$;

m — номер завершающего события СГ;

$i-j$ — данная работа СГ;

$h-i$ — работа, непосредственно предшествующая данной ($i-j$)-й работе;

$j-k$ — работа, непосредственно следующая за данной ($i-j$)-й работой;

T_{ij} — трудоемкость (длительность) выполнения данной работы;

P_{ij} — потребность в ресурсе для выполнения данной работы;

S — располагаемый фонд ресурса s -го вида;

P_{ijs} — количество единиц ресурса s -го вида, необходимого для выполнения $(i-j)$ -й работы;

T_k — k -й момент времени;

$T_{\text{нач.}ij}, T_{\text{ок.}ij}$ — момент времени соответственно начала и окончания данной $(i-j)$ -й работы;

P_{ijsk} — количество единиц ресурса s -го вида, необходимого для выполнения $(i-j)$ -й работы в k -й момент времени (если $T_{\text{нач.}ij} \leq T_k \leq T_{\text{ок.}ij}$, то $\forall k P_{ijsk} = P_{ijs}$);

S_k — располагаемый в k -й момент времени фонд ресурса s -го вида;

$S_{\text{ост.}k}$ — остаток фонда ресурса s -го вида, располагаемого в k -й момент времени;

$\{A\}$ — множество работ СГ, ожидающих выполнения;

$\{A_k\}$ — множество работ СГ, ожидающих выполнения в k -й момент времени;

$\{B\}$ — совокупность работ, принадлежащих множеству работ $\{A_k\}$;

$T_{ij}^{\text{PH}}, T_{ij}^{\text{PO}}$ — соответственно моменты времени самого раннего начала и окончания данной $(i-j)$ -й работы;

$T_{ij}^{\text{PH}}, T_{ij}^{\text{PO}}$ — соответственно моменты времени самого позднего начала и окончания данной $(i-j)$ -й работы;

T_{kp} — длина критического пути СГ;

r_{ij}^1, r_{ij}^2 — частный резерв времени данной $(i-j)$ -й работы соответственно первого и второго вида;

R_{ij} — полный (общий) резерв времени данной $(i-j)$ -й работы;

T — продолжительность выполнения всего комплекса работ данного сетевого графика;

$T_{\text{дир}}$ — директивный срок выполнения всего комплекса работ данного сетевого графика.

Пример исходных данных (о составе, взаимосвязи и трудоемкости работ некоторого комплекса) для расчета временных параметров сетевого графика и формирования расписания выполнения его работ приведены в табл. 9.1.

2. Основные расчетные формулы (для расчета временных параметров сетевого графика):

$$T_{ij}^{\text{PH}} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = 1 \quad (1 — \text{номер исходного события СГ}); \\ \max_{h-i} T_{hi}^{\text{PO}}, & \text{если } i > 1; \end{cases}$$

$$T_{ij}^{\text{PO}} = T_{ij}^{\text{PH}} + T_{ij};$$

$$T_{kp} = \max_{i-m} T_{ij}^{\text{PO}}, \text{ где } m — \text{номер завершающего события СГ};$$

$$T_{ij}^{PO} = \begin{cases} T_{kp}, & \text{если } j = m \ (\text{m — номер завершающего события СГ}); \\ \max_{j < k} T_{jk}^{PH}, & \text{если } j < m; \end{cases}$$

$$T_{ij}^{PH} = T_{ij}^{PO} - T_{ij};$$

$$r_{ij}^1 = \begin{cases} T_{ij}^{PH}, & \text{если } i = 1; \\ T_{ij}^{PH} - T_{hi}^{PO}, & \text{если } i > 1; \end{cases}$$

$$r_{ij}^2 = \begin{cases} T_{kp} - T_{ij}^{PO}, & \text{если } j = m; \\ T_{jk}^{PH} - T_{ij}^{PO}, & \text{если } j < m; \end{cases}$$

$$R_{ij} = T_{ij}^{PH} - T_{ij}^{PH} = T_{ij}^{PO} - T_{ij}^{PO}.$$

3. Критерии оптимальности.

При формировании рационального варианта расписания выполнения работ сетевого графика в качестве критерия оптимальности может быть выбран один из приведенных ниже. Для одноресурсной модели в математически формализованном виде их можно записать следующим образом.

3.1. Минимизация общего времени выполнения всего комплекса работ:

$$T \rightarrow \min,$$

$$S_k = \text{const} = S \quad \forall k.$$

3.2. Максимизация загрузки ресурсов:

$$\sum_k \left(S_k - \sum_j P_{ijk} \right) \rightarrow \min,$$

$$S_k = \text{const} = S \quad \forall k.$$

3.3. Равномерность загрузки или потребления ресурсов:

$$\max_k \left(S_k - \sum_j P_{ijk} \right) \rightarrow \min,$$

$$S_k = \text{const} = S \quad \forall k.$$

3.4. Минимизация потребности в ресурсах (потребности в располагаемом фонде ресурса s -го вида) при соблюдении директивного срока выполнения всего комплекса работ:

$$S \rightarrow \min,$$

$$T \leq T_{\text{дир}},$$

$$S_k = \text{const} = S \quad \forall k$$

или

$$\left(S = \max_k S_k \right) \rightarrow \min,$$

$$T \leq T_{\text{дир}},$$

$$\exists k \quad S_k \neq \text{const}.$$

4. Ограничительные условия.

Для выполнения данной работы необходимыми условиями являются:

— завершение выполнения всех работ, непосредственно предшествующих данной, т. е.

$$T_{\text{ок},hi} \leq T_{\text{нач},ij} \quad \forall h,$$

$$T_{\text{ок},ij} \leq T_{\text{нач},jk} \quad \forall k;$$

— наличие в каждый k -й момент времени (T_k) для выполняемых работ требуемого количества ресурсов всех видов, а следовательно, в каждый k -й момент времени суммарный расход ресурса s -го вида не может превысить некоторой заданной величины S_k , т. е.

$$\sum_{i-j} P_{ijk} \leq S_k \quad \forall s, k, T_k.$$

Количество работ рассматриваемого комплекса может быть любым (т. е. нет ограничения на количество работ сетевого графика).

На рис. 9.1 представлен сетевой график, построенный по исходным данным табл. 9.1.

На рис. 9.2 представлена схема отображения значений параметров непосредственно на сетевом графике.

Схема очередности (по этапам) расчетов временных параметров сетевого графика представлена на рис. 9.3.

Из схемы следует, что сначала рассчитываются для каждой работы сетевого графика пара ранних временных параметров (сначала раннее начало, а затем раннее окончание) в очередности от пер-

вой работы к последней (от работ с меньшим кодом к работам с большим кодом, а на графике — соответственно слева направо). Далее определяется величина (длина) критического пути. Затем рассчитываются для каждой работы пары поздних временных параметров (сначала позднее окончание, а затем позднее начало) в очередности от последней работы к первой (от работ с большим кодом к работам с меньшим кодом, а на графике — соответственно справа налево). После этого можно рассчитать в любой очередности частный резерв времени первого и второго вида, полный резерв времени для каждой работы сетевого графика.

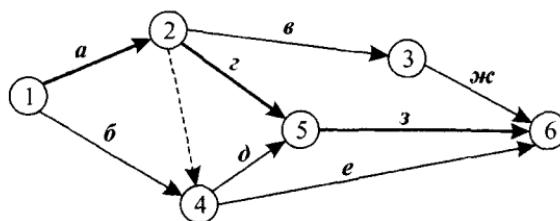


Рис. 9.1. Сетевой график выполнения комплекса работ

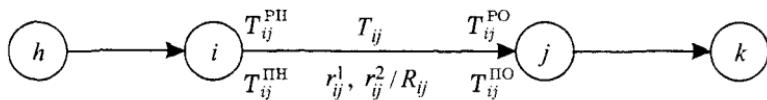


Рис. 9.2. Схема отображения параметров сетевого графика

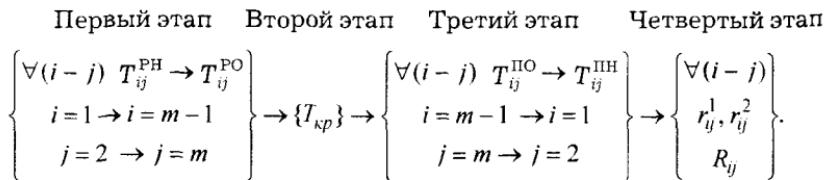


Рис. 9.3. Принципиальная схема очередности расчетов временных параметров сетевого графика

В табл. 9.2 представлены результаты расчета временных параметров сетевого графика (в табличной форме) для рассматриваемого примера (см. табл. 9.1, рис. 9.1).

При анализе полученных результатов расчета временных параметров сетевого графика длина критического пути сравнивается с директивным сроком выполнения всего комплекса работ данного сетевого графика. При этом оцениваются резервы времени работ

с целью последующей оптимизации сетевого графика по критерию минимизации времени выполнения всего комплекса работ.

Таблица 9.2

Результаты расчета временных параметров сетевого графика

Работа <i>i-j</i>	Временные параметры сетевого графика							
	T_{ij}	$T_{ij}^{\text{пп}}$	$T_{ij}^{\text{ро}}$	$T_{ij}^{\text{но}}$	$T_{ij}^{\text{пп}}$	r_{ij}^1	r_{ij}^2	R_{ij}
1—2	7	0	7	7	0	0	0	0
1—4	3	0	3	10	7	7	4	7
2—3	4	7	11	19	15	8	0	8
2—4	0	7	7	10	10	3	0	3
2—5	8	7	15	15	7	0	0	0
3—6	2	11	13	21	19	0	8	8
4—5	5	7	12	15	10	0	3	3
4—6	5	7	12	21	16	6	9	9
5—6	6	15	21	21	15	0	0	0
Длина критического пути $T_{\text{кр}} = 21$								
Работы критического пути: 1—2, 2—5, 5—6								

Выполним краткий анализ сетевого графика (см. табл. 9.2, рис. 9.1).

Сетевой график (см. рис. 9.1) содержит шесть полных путей, один из которых критический. Критическим (наиболее продолжительным) является путь: 1—2, 2—5, 5—6. Его продолжительность равна 21 дню ($7 + 8 + 6$). Задержка при выполнении любой работы на критическом пути (на рисунке выделен жирной линией) приведет к нарушению срока наступления соответствующего события критического пути и, следовательно, к срыву всего комплекса работ. Остальные пять полных путей короче критического и поэтому имеют некоторый резерв времени, например путь 1—2, 2—3, 3—6 имеет резерв в 8 дней (38%), путь 1—4, 4—6 имеет резерв в 9 дней (43%). Следовательно, напряженность последнего пути равна 0,57, что означает допустимость задержки при выполнении работ 1—4 и 4—6, принадлежащих данному пути, в сумме не более чем на 9 дней. Но поскольку работа 1—4 принадлежит также другому полному пути (1—4, 4—5, 5—6) с продолжительностью 14 дней, который обладает резервом времени в 7 дней ($21 - 14 = 7$), то можно допустить задержку в выполнении работы 1—4 не более чем на 7 дней, иначе не удастся выполнить весь комплекс работ за 21 день.

Привязка сетевого графика к календарю

Привязка сетевого графика к календарю осуществляется следующим образом. Отображается временная ось с календарными датами (ось абсцисс). На ней с плановой даты начала выполнения

комплекса работ последовательно изображаются работы критического пути. Затем, начиная с работ, имеющих меньший код, пристраиваются все остальные работы, не лежащие на критическом пути. Они изображаются выше или ниже временной оси в виде квазивекторов, проекция которых на временную ось должна быть равна трудоемкости (длине) данной работы.

Фиктивная работа (или зависимость) изображается пунктирной стрелкой, расположенной перпендикулярно к оси времени, так как ее трудоемкость равна нулю.

При появлении двух и более событий, имеющих одинаковый номер и расположенных на одной вертикали (т. е. события свершаются в один и тот же день), их следует объединить.

При появлении двух и более событий, имеющих одинаковый номер и расположенных не на одной вертикали, они соединяются пунктирной стрелкой и нумеруются слева направо путем добавления еще одного символа (например, 6а, 6б, 6в или 6.1, 6.2, 6.3). Эти соединительные пунктирные стрелки характеризуют частный резерв времени второго вида соответствующей работы.

На рис. 9.4 выполнена привязка сетевого графика к календарю (см. табл. 9.2).

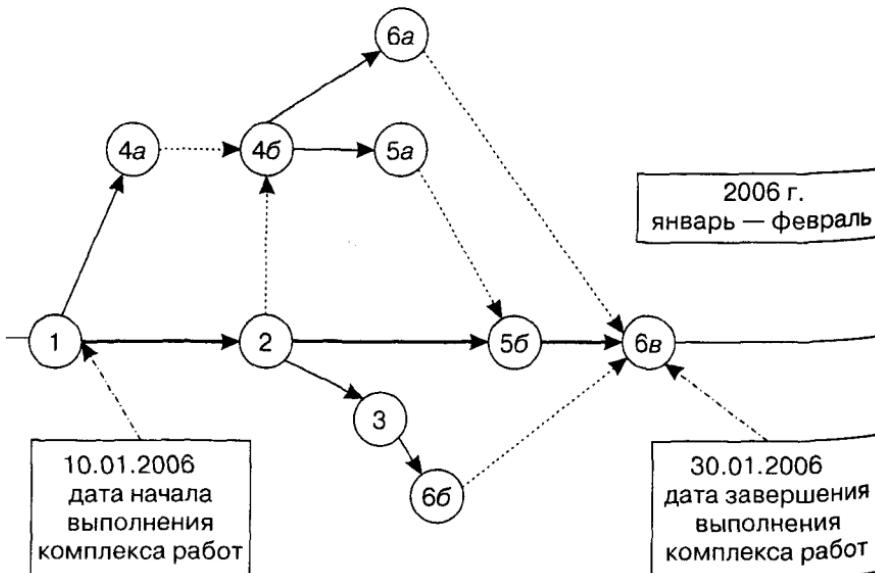


Рис. 9.4. Сетевой график выполнения комплекса работ по датам

Модели и методы решения задач оптимизации выполнения комплекса работ с учетом ограничений по ресурсам.

Распределение ресурсов на сетевом графике

При формировании оптимального (рационального) варианта расписания выполнения работ с учетом ресурсов, распределенных во времени, в качестве критерия оптимальности могут быть выбраны следующие:

- 1) минимизация общего времени выполнения всего комплекса работ при соблюдении ограничений на ресурсы;
- 2) максимизация загрузки ресурсов;
- 3) равномерность загрузки (использования) ресурсов;
- 4) минимизация потребления ресурсов при соблюдении директивного срока выполнения всего комплекса работ;
- 5) непрерывность использования ресурсов;
- 6) минимизация отклонений от заданных сроков наступления целевых событий при соблюдении ограничений на ресурсы;
- 7) минимизация дополнительных или простояющих (пролеживающих) ресурсов при соблюдении директивного срока выполнения всего комплекса работ и др.

Решение данной задачи требует учета в каждый момент времени достаточности объемов ресурсов различных видов. В качестве таких ресурсов могут выступать трудовые ресурсы — численность сотрудников (работников) в структурных подразделениях организации (предприятия), выполняющих определенные работы; финансовые ресурсы; материальные и другие виды ресурсов.

Дадим краткую постановку задачи формирования расписания выполнения комплекса работ, заданного сетевым графиком, с учетом ограничений по ресурсам, распределенным во времени (т. е. нескладируемые ресурсы).

Пусть для выполнения каждой $(i-j)$ -й работы некоторого комплекса, представленного сетевым графиком (например, см. рис. 9.1), требуется P_{ijsk} единиц ресурса s -го вида. Известно, что в каждый k -й момент времени (T_k) суммарный расход ресурса не может превысить некоторой заданной величины S_k (располагаемый фонд ресурса s -го вида в k -й момент времени), т. е.

$$\sum_{i-j} P_{ijsk} \leq S_k \quad \forall s, k, T_k$$

В рассматриваемом примере (для одноресурсной модели) располагаемый фонд ресурса (трудовые ресурсы — число специалист-

тов) является величиной постоянной в течение всего планового периода времени, т. е.

$$S_k = \text{const} = S = 6 \text{ человек } \forall k.$$

Все работы рассматриваемого комплекса выполняются непрерывно (не допускается прерывать выполнение уже начатой работы) и обладают одинаковым приоритетом, т. е. на процесс выполнения работ, для которых уже выполнены предшествующие им работы (на момент времени их начала $T_{\text{нач.},ij}$ и окончания $T_{\text{ок.},ij}$), никаких ограничений не накладывается.

Необходимо сформировать оптимальный (рациональный) вариант расписания выполнения работ рассматриваемого комплекса (обеспечивающее минимальное время выполнения всего комплекса работ $T \rightarrow \min$) и график загрузки (использования) ресурсов (для нашего примера соответственно рис. 9.5 и рис. 9.6).

Потребность в ресурсах для выполнения работ рассматриваемого комплекса и ежедневно располагаемый фонд ресурса представлены в табл. 1.

Возможна постановка обратной задачи.

Пусть для выполнения каждой $(i-j)$ -й работы некоторого комплекса, представленного сетевым графиком, требуется P_{ijs} единиц ресурса s -го вида. Весь комплекс работ необходимо завершить к моменту времени T .

Необходимо сформировать оптимальный (рациональный) вариант расписания выполнения работ рассматриваемого комплекса и график загрузки ресурсов, обеспечивающие минимальный объем ресурсов, требуемый для выполнения всего комплекса работ в установленный срок. Для одноресурсной модели критерий оптимальности можно математически выразить следующим образом:

$$S \rightarrow \min,$$

или

$$\left(S = \max_k S_k \right) \rightarrow \min.$$

Для одноресурсной модели может быть использован также и другой критерий — обеспечение наиболее равномерного потребления ресурсов в течение всего планового периода. Хотя критерий равномерности необязателен, например в строительстве используется параболическая загрузка ресурсов. Таким образом, в общем случае потребление ресурсов в течение планового периода может быть задано некоторой функцией от времени и необходимо обеспе-

чить минимальное суммарное отклонение от заданной функции использования ресурсов во времени.

Необходимо отметить, что приведенные постановки задач распределения ресурсов можно усложнять в зависимости от реальной ситуации и целей планирования. Например, разрешая прерывать выполнение уже начатой работы или устанавливая приоритетность работ, в том числе обусловленную использованием дефицитного вида ресурса. Очевидно, что для многоресурсных моделей постановка и поиск решения задачи значительно усложняются по сравнению с одноресурсными.

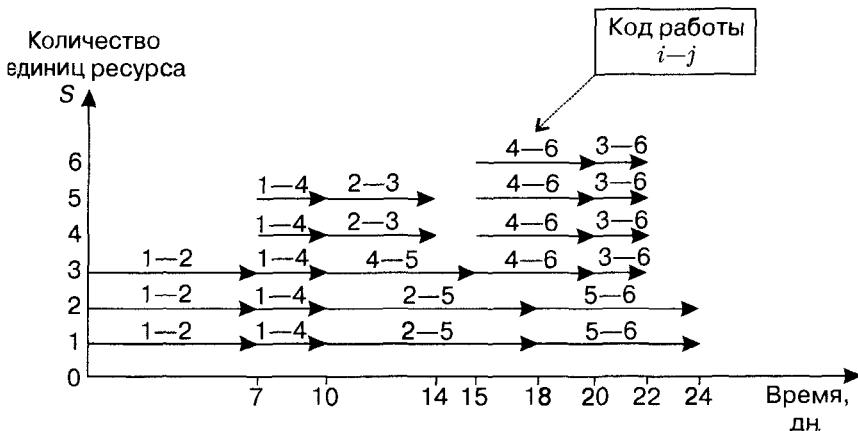


Рис. 9.5. Расписание выполнения комплекса работ

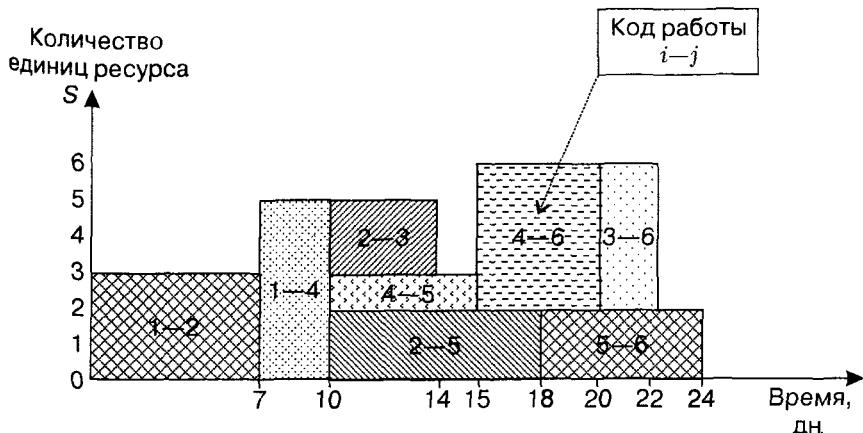


Рис. 9.6. График загрузки (использования) ресурсов

Фрагмент экономико-математической модели для рассматриваемой прямой постановки задачи представлен ниже:

$$T \rightarrow \min,$$

$$\sum_{i-j} P_{ijsk} \leq S_k \quad \forall s, k, T_k.$$

$$S_k = \text{const} = S \quad \forall k$$

Рассматриваемая задача является многовариантной оптимизационной. Оптимальное решение можно найти путем полного перебора всех вариантов или используя специальные точные экономико-математические методы (математического программирования), но для реальных производственных условий, а следовательно, задач реальной размерности эти методы, даже при использовании современной вычислительной техники, малопригодны.

Отметим, что в ряде частных случаев удается свести рассматриваемую задачу к виду, достаточно простому для ее решения, методами линейного программирования, а поскольку в настоящее время создан весьма мощный аппарат линейного программирования, то на современной вычислительной технике решение таких задач (большой и сверхбольшой размерности) не составляет особого труда.

Для решения поставленной задачи чаще всего используются эвристические методы, в частности методы, основанные на выборе и реализации эвристических правил (правил предпочтения).

В общем случае нет универсальных эвристических правил, пригодных для решения всех задач рассматриваемого класса для различных критериев оптимальности и ограничительных условий, учитывающих все многообразие (различие) производственных условий. В каждой конкретной задаче для получения рационального расписания выполнения работ некоторого комплекса в соответствии с выбранными критерием оптимальности и ограничительными условиями может быть использовано одно или несколько (совокупность) эвристических правил.

Совокупность эвристических правил формируется для того, чтобы в любой момент времени (при наличии минимально необходимого — достаточного количества ресурсов) можно было выбрать хотя бы одну работу из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, и выбор был однозначным. Поэтому, как правило, последним в совокупности правил предпочтения используется выбор по минимальному коду работы.

Обычно все эвристические правила делят на две группы:

— правила, зависящие лишь от работ, участвующих в конфликтной ситуации (работы, которые могут быть назначены для выполнения в данный момент времени);

— правила, зависящие не только от работ, участвующих в конфликтной ситуации, но и от работ, которые должны быть выполнены в дальнейшем.

Можно предложить некоторые из наиболее употребительных правил предпочтения (выбора, назначения) работ ($i-j$):

1. Правило наиболее трудоемкой работы:

$(i-j)$ — наиболее трудоемкая работа $\stackrel{\text{def}}{\Leftrightarrow} (i-j) \in \{A_k\} \mid T_{ij} = \max_{i-j} T_{ij}$,

$$P_{ijsk} \leq S_{\text{ост},k}.$$

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается $(i-j)$ -я работа, которая имеет максимальную трудоемкость и для выполнения которой требуются ресурсы (P_{ijsk}) в объеме не более оставшегося ($S_{\text{ост},k}$) в рассматриваемый момент времени после включения других работ.

2. Правило наименее трудоемкой работы:

$(i-j)$ — наименее трудоемкая работа $\stackrel{\text{def}}{\Leftrightarrow} (i-j) \in \{A_k\} \mid T_{ij} = \min_{i-j} T_{ij}$,

$$P_{ijsk} \leq S_{\text{ост},k}.$$

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается та, которая имеет минимальную трудоемкость.

3. Правило наибольшей суммарной загрузки ресурса:

$\{B_y\} \subset \{A_k\} \mid \sum_{(i-j) \in \{B_y\}} P_{ijsk} = \max_y \sum_{(i-j) \in \{B_y\}} P_{ijsk} \leq S_{\text{ост},k}$.

$$P_{ijsk} \leq S_{\text{ост},k}.$$

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается такая совокупность работ $\{B_y\}$, которая максимально дозагружает свободный ресурс S_k в k -й момент времени T_k .

4. Правило наибольшей потребности в ресурсе:

$(i-j) \in \{A_k\} \mid P_{ijs} = \min_{i-j} P_{ijs}, P_{ijsk} \leq S_{\text{ост},k}$.

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается та, для выполнения которой требуется максимальное количество ресурса.

5. Правило наименьшей потребности в ресурсе:

$(i-j) \in \{A_k\} \mid P_{ijs} = \min_{i-j} P_{ijs}, P_{ijsk} \leq S_{\text{ост},k}$.

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается та, для выполнения которой требуется минимальное количество ресурса.

6. Правила минимального резерва времени:

$$6.1. (i-j) \in \{A_k\} \mid R_{ij} = \min_{i-j} R_{ij}, P_{ijsk} \leq S_{\text{ост.}k}$$

$$6.2. (i-j) \in \{A_k\} \mid r_{ij}^1 = \min_{i-j} r_{ij}^2, P_{ijsk} \leq S_{\text{ост.}k}$$

$$6.3. (i-j) \in \{A_k\} \mid r_{ij}^2 = \min_{i-j} r_{ij}^2, P_{ijsk} \leq S_{\text{ост.}k}$$

В соответствии с этими правилами из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается та, которая обладает минимальным резервом времени соответственно или полным (общим), или частным первого вида, или частным второго вида.

7. Правило критической работы:

$$(i-j) \in \{A_k\} \mid R_{ij} = r_{ij}^1 = r_{ij}^2 = 0, P_{ijsk} \leq S_{\text{ост.}k}$$

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается работа критического пути.

8. Правило минимального кода работы:

$$(i-j) \in \{A_k\} \mid (i-j) = \min(i-j), P_{ijsk} \leq S_{\text{ост.}k}$$

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени, выбирается та, которая имеет минимальный код работы.

9. Правило наибольшего доступа.

В соответствии с этим правилом из множества работ $\{A_k\}$, ожидающих выполнения в k -й момент времени (T_k), выбирается та, завершение выполнения которой в момент времени $T_k + T_{ij}$ дает возможность приступить к выполнению наибольшего числа работ, непосредственно следующих за данной (или всех работ, следующих за данной).

10. Правило случайного назначения работ.

11. Рандомизированные (комбинированные) правила предпочтения и другие правила.

В рассматриваемом примере (см. табл. 9.1, 9.2) для формирования оптимального (рационального) варианта расписания выполнения комплекса работ, заданного сетевым графиком (см. рис. 9.1), с учетом ограничений по ресурсам, распределенным во времени (т. е. нескладируемые ресурсы), выбрана следующая совокупность эвристических правил предпочтения:

- 1) правило наибольшего доступа;
- 2) правило критической работы;
- 3) правило наиболее трудоемкой работы;
- 4) правило минимального кода работы.

Расписание выполнения комплекса работ и график загрузки ресурсов, построенные с использованием данной совокупности эвристических правил предпочтения для рассматриваемого примера, представлены соответственно на рис. 5 и рис. 6.

Для рассматриваемого примера получено оптимальное решение (24 дня), так как общее время выполнения комплекса работ лишь на 3 дня больше длины критического пути, а в эти 3 дня выполняется работа «1—4» (работа «Б»), которая не может быть запараллелена (выполняться одновременно) с работами критического пути ввиду ограничения по ресурсам:

$$S = 6, P_{1 \rightarrow 4} = 5, P_{1 \rightarrow 2} + P_{1 \rightarrow 4} = 8 > S, P_{2 \rightarrow 5} + P_{1 \rightarrow 4} = 7 > S.$$

Поскольку при использовании различных совокупностей (наборов) правил или отдельных правил предпочтения получаются неравнозначные с точки зрения выбранного критерия расписания выполнения комплекса работ и графики загрузки ресурсов, то применительно к конкретным производственным условиям необходимо оценить эффективность тех или иных правил предпочтения, т. е. выяснить близость полученных расписаний и графиков к оптимальному варианту.

При оценке эффективности правил предпочтения можно воспользоваться, например, следующими методами.

1. Решение тестовых задач. В качестве тестовых выбираются задачи, достаточно близкие к данным производственным условиям и решенные каким-либо точным методом.

Недостатком этого метода является то, что задачи, решаемые точными методами, имеют небольшую размерность и количество этих задач невелико. Поэтому выбор правил предпочтения может оказаться недостаточно обоснованным.

2. Метод сравнения экспериментов. Он основан на моделировании конкретных производственных условий и позволяет определить в соответствии с выбранным критерием наилучшее правило или совокупность правил предпочтения (имитационный метод).

Варианты исходных данных для домашнего задания

Используя исходные данные, представленные в табл. 9.3, выполнить следующие виды работ.

1. Построить сетевой график, пронумеровать события и закодировать работы сетевого графика.
2. Рассчитать временные параметры сетевого графика на графике и в табличной форме.
3. Выполнить привязку сетевого графика к календарю.

4. Распределить ресурсы в сетевой модели и сформировать расписание выполнения работ сетевого графика, а также построить график загрузки (использования) ресурсов.

5. Оценить эффективность полученных решений.

Таблица 9.3

Исходные данные для расчета параметров сетевого графика

Вариант 1

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S=6)$
—	А	2	5
—	Б	5	2
А	В	4	4
А	Г	6	3
А	Д	4	2
Б, В	Е	7	4
Б, В	Ж	5	2
Г, Е	З	3	3
Д, Ж	И	4	3

Вариант 2

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S=6)$
А	7	2	
—	Б	4	5
А	В	8	4
А	Г	5	3
Б, В	Д	4	3
Б, В	Е	9	4
Б, В	Ж	6	2
Ж	З	3	2
Г, Д	И	7	3

Вариант 3

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S=6)$
А	2	2	
—	Б	5	5
А	В	9	4
А	Г	4	3
А	Д	8	3
Д	Е	4	4
Д	Ж	2	2
Б, В	З	1	2
Г, Е	И	5	3

Вариант 4

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	5	4	
—	Б	7	2
А	В	2	2
А	Г	8	2
Б	Д	4	2
Б	Е	3	1
В, Д	Ж	5	3
Е, Г	З	6	2

Вариант 5

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	5	5	
—	Б	9	2
—	В	8	3
А	Г	3	3
А	Д	7	2
В	Е	1	4
В	Ж	4	2
Б, Д, Е	З	6	3

Вариант 6

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	4	4	
—	Б	7	2
А	В	8	2
А	Г	6	3
Б, В	Д	9	2
А	Е	3	1
Г, Д	Ж	5	3
Б, В	З	2	2

Вариант 7

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	6	3	
—	Б	5	4
—	В	6	2
А	Г	4	3
А	Д	8	2
А	Е	7	4
Б, Г	Ж	3	3
В, Е, Ж	З	4	3

Вариант 8

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	5	4	
—	Б	7	2
А	В	4	3
А	Г	3	2
Б	Д	9	2
Б	Е	6	3
В, Д	Ж	6	2
Е	З	4	1

Вариант 9

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	7	2	
—	Б	4	5
А	В	8	4
А	Г	5	3
Б, В	Д	4	3
Б, В	Е	9	4
В, В	Ж	6	2
Ж	З	3	2
Г, Д	И	7	3

Вариант 10

$h-i$	$i-j$	t_{ij}	$P_{ij}(S = 6)$
А	7	2	
—	Б	4	5
А	В	8	4
А	Г	6	3
Б, В	Д	4	2
Б, В	Е	9	4
Б, В	Ж	5	2
Ж	З	3	2
Г, Д	И	7	3

9.2. Домашнее задание по теме «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ РАСПИСАНИЙ»

Исходные данные**Задание А**

Используя исходные данные, представленные в табл. 9.4, выполнить следующие виды работ.

1. Изобразить графически процесс обработки деталей на двух станках для следующей произвольно выбранной очередности за-

пуска деталей в обработку: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$. Определить длительность совокупного производственного цикла, время простоя станков и время пролеживания деталей.

2. Решить задачу Джонсона для частного варианта ее постановки, когда число станков $n = 2$.

3. Изобразить графически расписание работы технологической линии для найденной оптимальной очередности запуска деталей в обработку. Определить суммарное время простоя каждого станка и суммарное время пролеживания деталей перед каждым станком.

4. Рассчитать длительность совокупного производственного цикла для найденной оптимальной очередности запуска деталей в обработку и сравнить ее с величиной, полученной графическим способом.

5. Доказать оптимальность полученного решения.

6. Оценить эффективность полученного решения.

7. Сформировать экономико-математические модели задачи Джонсона для ее частной и общей постановки.

Таблица 9.4

Исходные данные для задачи Джонсона

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	6	5
Б	4	2
В	6	3
Г	5	6
Д	7	6
Е	4	7
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	32	29

Задание Б

Используя исходные данные, представленные в табл. 9.5, выполнить следующие виды работ.

1. Изобразить графически процесс обработки партий деталей на поточной линии для следующей произвольно выбранной очередности запуска партий деталей в обработку: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$. Определить длительность совокупного производственного цикла, время простоя станков и время пролеживания деталей.

2. Сформировать экономико-математическую модель задачи определения очередности запуска партий деталей в обработку для параллельно-последовательного вида движения предметов труда.

3. Выбрать экономико-математический метод решения рассматриваемой задачи.
4. Решить задачу, используя алгоритм выбранного экономико-математического метода.
5. Изобразить графически расписание работы технологической линии для найденной очередности запуска партий деталей в обработку. Определить суммарное время простоя каждого станка и суммарное время пролеживания партий деталей перед каждым станком.
6. Рассчитать длительность совокупного производственного цикла тремя способами для найденной очередности запуска партий деталей в обработку и сравнить ее с величиной, полученной графическим способом.
7. Проанализировать полученное решение на оптимальность.
8. Оценить эффективность полученного решения.

Таблица 9.5

Исходные данные задачи

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-ой операции, t_{ij}					$\sum_{i=1}^{m=5} t_{ij}$
	A	B	C	D	E	
1	7	6	6	5	5	29
2	8	2	9	4	4	27
3	5	6	7	4	6	28
4	6	4	4	3	3	20
5	4	6	2	2	2	16
6	6	3	5	2	7	23
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	36	27	33	20	27	

Методические рекомендации к выполнению домашнего задания

Задачей теории расписаний в общем виде является распределение операций как во времени, так и в пространстве — по ограниченному множеству станков, на которых возможно их выполнение.

«Эталонной» задачей теории расписаний является проблема составления расписания работы технологической линии, известная в литературе под названием **задачи Джонсона**, по имени С. М. Джонсона, получившего основные аналитические результаты для простейших ситуаций (вариантов) — частных постановок этой задачи.

Проблемы теории расписаний с вычислительной точки зрения отличаются большой сложностью. Для того чтобы разобраться в возникающих трудностях и наметить возможные общие подходы, це-

лесообразно первоначально рассмотреть некоторые простейшие задачи, не лишенные вместе с тем прикладного значения.

А. Постановка детерминированной задачи упорядочения, построение и исследование соответствующей математической модели

Начнем с рассмотрения простейших формализованных ситуаций и математических моделей, постепенно учитывая те особенности, которые характерны для решения реальных практических задач теории расписаний.

Сложность проблем теории расписаний продемонстрируем на примере решения задачи о составлении расписания работы технологической линии (задача Джонсона).

Традиционная постановка задачи Джонсона состоит в следующем: требуется выбрать порядок обработки деталей (изделий), сформировать (составить) расписание работы технологической линии, обеспечивающее минимальное суммарное время выполнения всего задания, а именно за минимальное время осуществить обработку группы из m деталей, каждая из которых должна последовательно пройти обработку на каждом из n станков, образующих технологическую линию. Предполагается заданным t_{ij} — время обработки i -й детали ($I = 1, \dots, m$) на j -ом станке ($j = 1, \dots, n$).

Основными ограничениями задачи являются:

1) время перехода (передачи) деталей от одного станка к другому (с одной технологической операции на другую) незначительно, и им можно пренебречь;

2) каждая деталь обрабатывается в строго определенном технологическом порядке;

3) каждое обслуживание (обработка каждой детали на каждом станке) не может начинаться до тех пор, пока соответствующий станок (требуемый для обслуживания) еще занят обработкой предыдущей детали, т. е. занят выполнением технологической операции над деталью предыдущей в очереди подач (запуска в обработку);

4) каждое обслуживание (обработка каждой детали на каждом станке) должно быть полностью завершено прежде, чем начнется следующее (обработка соответствующей детали — выполнение технологической операции на следующем станке технологической линии), т. е. строгое соблюдение последовательного вида движения каждого предмета труда.

Рассматриваемая задача — одна из типичных задач оперативно-календарного планирования для машиностроительных предприятий мелкосерийного и единичного производства.

Если в группе детали различны, то, очевидно, общее время обработки всех деталей данной группы зависит от порядка, в котором детали запускаются на обработку.

По математической постановке она представляет собой комбинаторную задачу на перестановки и поэтому возможно построение оптимального графика в результате полного перебора всех вариантов. Следовательно, для выявления оптимальной последовательности запуска деталей на обработку, вообще говоря, требуется **полный перебор** всех возможных вариантов. Однако получение решения путем прямого перебора всех возможных вариантов и с помощью компьютера становится невозможным даже при сравнительно малом числе данных (деталей, операций, станков). Это обусловлено тем, что даже если ограничиться ситуациями, когда порядок запуска на первый станок сохраняется и в дальнейшем, при поступлении деталей на последующие станки общее число вариантов будет равно $m!$.

Неоспоримое и неоценимое значение метода полного перебора заключается в том, что он принципиально всегда «под рукой». Для конечных множеств допустимых решений, в частности для задачи Джонсона, это означает, следовательно, что существует конечный алгоритм решения задачи, т. е. задача разрешима за конечное время. Проблема, правда, заключается в том, что для метода полного перебора это «конечное» время оказывается неприемлемо большим уже даже в простых ситуациях.

Так, если предположить, что в задаче поиска оптимальной очередности, в случае всего 10 деталей, затрачивается всего лишь одна минута на построение каждого варианта расписания и вычисление соответствующего ему значения функции-критерия (критерия оптимальности). Тогда нетрудно подсчитать, что при использовании метода полного перебора (число вариантов равно $10!$, т. е. $3\,628\,800$ вариантов) и даже при 24-часовом рабочем дне эту задачу пришлось бы решать... почти семь лет. В случае же 20 деталей (число вариантов равно $20!$, т. е. $2,433 \cdot 10^{18}$ вариантов) даже с помощью современных, быстродействующих компьютеров такая задача методом полного перебора решалась бы более 77 тысяч лет!

Если же детали различны и порядок запуска на первый станок может не сохраняться в дальнейшем, при поступлении деталей на последующие станки, то, очевидно, общее время обработки всех деталей рассматриваемой группы зависит от порядка, в котором детали запускаются на обработку **на каждый станок**. Следовательно, общее число возможных вариантов возрастет до огромного числа ($m!$)ⁿ.

Решение подобных комбинаторных задач «в лоб» при большом числе различных деталей (для реальных практических задач) оказывается недоступным даже для самых мощных компьютеров.

Следовательно, чтобы разработать метод точного решения такого рода задач, необходимо предложить что-то лучшее, чем при-

митивный перебор всех возможных вариантов порядка (очередности) запуска.

С Джонсоном (S. Joynson) данная задача была решена для двух и трех станков (операций) и произвольного числа деталей, обрабатываемых строго последовательно на этих станках (т. е. каждая деталь сначала проходит обработку на первом станке, затем на втором и на третьем). Уже в случае трех станков решение получается сложным, а распространение этого метода (алгоритма Джонсона) на случай четырех и более станков невозможно.

Рассматриваемую задачу, безусловно, можно свести к задаче линейного программирования, но число переменных и число ограничений настолько велико, что решение задачи этим методом невозможно даже с помощью современных компьютеров. Поэтому для решения практических задач оперативно-календарного планирования предлагаются эвристические методы.

Оставив пока в стороне вопрос об общих приемах сокращения объема перебора вариантов порядка (очередности) запуска, рассмотрим частный вариант постановки задачи Джонсона, когда число станков $n = 2$. В этом частном случае удается установить простые приемы нахождения порядка запуска деталей, обеспечивающего наименьшую продолжительность выполнения задания (наименьшую длительность расписания), т. е. минимальное суммарное время обработки группы из m деталей ($m = 6$), каждая из которых должна последовательно пройти обработку на каждом из двух станков (сначала на первом, а затем на втором станках), образующих технологическую линию. Время обработки i -й детали ($I = 1, \dots, m$) на j -ом станке ($j = 1, 2$) t_{ij} предполагается заданным, и, как правило, для . В табл. 9.6 представлены исходные данные рассматриваемого примера.

Таблица 9.6

Исходные данные для задачи Джонсона и ее решение

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)		№ очереди, k
	1	2	
А	6	5	4
Б	4	2	6
В	6	3	5
Г	5	6	2
Д	7	6	3
Е	4	7	1
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	32	29	—

Изобразим графически процесс обработки деталей на двух станках для следующей произвольно выбранной очередности запуска деталей в обработку: А→Б→В→Г→Д→Е (рис. 9.7) (нумерация деталей и последовательность их обработки совпадают).

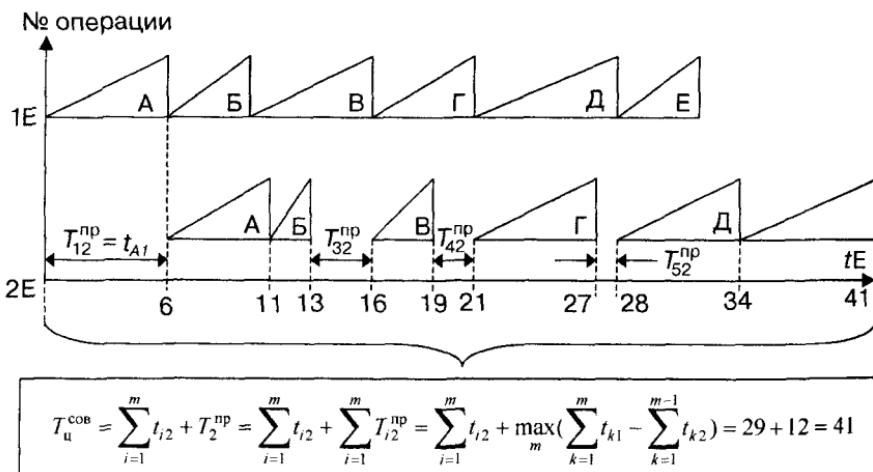


Рис. 9.7. График процесса обработки деталей на двух станках для выбранной очередности запуска деталей в обработку

На рис. 9.7 — суммарное время обработки группы из m деталей ($m = 6$), т. е. длительность совокупного производственного цикла — время, которое пройдет от момента начала обработки первой детали ($I = A$) на первом станке ($j = 1$) до момента окончания обработки последней детали ($I = E$) на втором станке ($j = 2$) рассчитывается по формуле 1 и в рассматриваемом примере равно 41 мин

$$T_u^{\text{сов}} = \sum_{i=1}^m t_{i2} + T_2^{\text{пр}} = \sum_{i=1}^m t_{i2} + \sum_{i=1}^m T_{i2}^{\text{пр}} = \sum_{i=1}^m t_{i2} + \max_m(\sum_{k=1}^m t_{k1} - \sum_{k=1}^{m-1} t_{k2}) = 29 + 12 = 41, \quad (1)$$

где t_{i2} — время обработки i -й детали на втором станке, $i = 1, \dots, m$;

$\sum_{i=1}^m t_{i2}$ — суммарное время обработки всех деталей на втором станке;

$T_2^{\text{пр}}$ — суммарное время простоя второго станка (оборудования на второй операции);

$T_{i2}^{\text{пр}}$ — время простоя второго станка между окончанием выполнения работы по обработке $(i-1)$ -й детали на этом станке и началом обработки i -й детали на том же самом станке (для детали первой очереди запуска)

$$T_{i2}^{\text{пр}} = t_{i1};$$

t_{k1} — время обработки детали k -ой очереди запуска на втором станке, $k = 1, \dots, m$;

t_{k2} — время обработки детали k -ой очереди запуска на втором станке, $k = 1, \dots, m - 1$.

Критерием оптимальности в данной постановке задачи и соответственно в экономико-математической модели является минимизация длительности совокупного производственного цикла

$$T_{\text{ц}}^{\text{сов}} = \sum_{i=1}^m t_{i2} + \max_m \left(\sum_{k=1}^m t_{k1} - \sum_{k=1}^{m-1} t_{k2} \right) \rightarrow \min. \quad (2)$$

Так как суммарное время обработки всех деталей на втором станке, т. е. сумма $\sum_{i=1}^m t_{i2}$, известна и в формуле (2) для любой очередности запуска деталей является константой, то для того чтобы обеспечить наименьшее значение длительности совокупного производственного цикла, необходимо минимизировать суммарное время простоя оборудования на второй операции (время простоя второго станка):

$$T_2^{\text{пр}} = \sum_{i=1}^m T_{i2}^{\text{пр}} = \max_m \left(\sum_{k=1}^m t_{k1} - \sum_{k=1}^{m-1} t_{k2} \right) \rightarrow \min. \quad (3)$$

В нашем примере время простоя второго станка:

$$T_2^{\text{пр}} = \sum_{i=1}^m T_{i2}^{\text{пр}} = \max_m \left(\sum_{k=1}^m t_{k1} - \sum_{k=1}^{m-1} t_{k2} \right) = 6 + 3 + 2 + 1 = 12. \quad (4)$$

Если для решения рассматриваемой задачи использовать метод полного перебора, то при наличии m деталей и двух станков и при условии, что все детали обрабатываются сначала на первом, а затем на втором станке в одинаковом порядке на каждом из них, как было показано выше, существует $m!$ возможных вариантов (последовательностей), т. е. для нашего примера имеется $6! = 720$ вариантов.

Известен весьма простой алгоритм для нахождения оптимальной последовательности (порядка) обработки m деталей на двух станках — алгоритм Джонсона.

Указанный алгоритм включает следующие основные шаги:

1) выбирается деталь с наименьшей продолжительностью обработки на одном из станков; в нашем примере на первой итерации это деталь Б;

2) выбранная деталь помещается в начало очереди, если наименьшая продолжительность обработки соответствует первому

станку, или в конец очереди, если — второму станку; в нашем примере деталь Б помещается в конец очереди ($k = 6$);

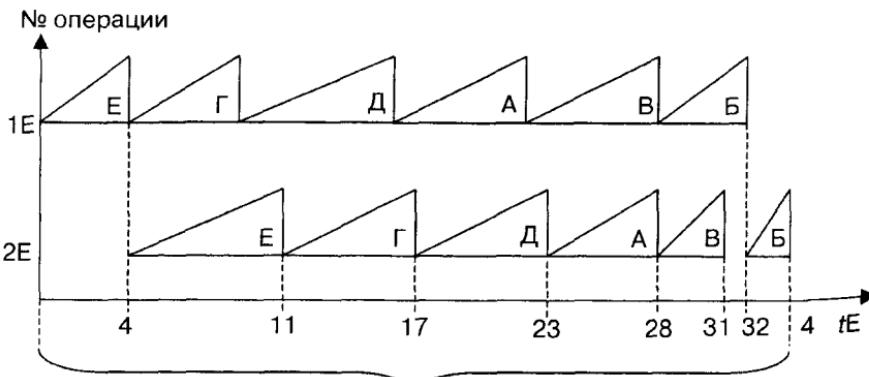
3) строка(и) табл. 1, соответствующая(ие) выбранной(ым) детали(ям) исключается(ются) из дальнейшего рассмотрения (вычеркивается(ются));

4) выбирается деталь среди оставшихся со следующей наименьшей продолжительностью обработки на одном из станков; в нашем примере на второй итерации это деталь В, на третьей итерации это деталь Е, на четвертой итерации это детали А и Г, на последней итерации это деталь Д;

5) выбранная деталь помещается ближе к началу или к концу очереди по указанному в шаге 2 правилу; в нашем примере на второй итерации деталь В помещается ближе к концу очереди ($k = 5$), перед деталью Б, на третьей итерации деталь Е помещается в начало очереди ($k = 1$), на четвертой итерации деталь А помещается ближе к концу очереди ($k = 4$), а деталь Г помещается в начало очереди ($k = 2$), на последней итерации деталь Д помещается ближе к концу очереди ($k = 3$);

6) если определена очередность запуска для всех деталей, то решение получено, иначе переходим к шагу 3.

В итоге реализации данного алгоритма можно получить оптимальное расписание работы двух станков (рис. 9.8). В нашем примере (см. табл. 9.6) найдена оптимальная очередь запуска деталей в обработку — Е → Г → Д → А → В → Б. В последней графе табл. 9.6 показан номер очереди запуска (k) соответствующей детали в обработку на каждом станке технологической линии.



$$T_{\text{пп}}^{\text{раб}} = \sum_{i=1}^6 t_{i1} + t_{i2} = \sum_{i=1}^6 t_{i2} + \left(\sum_{i=1}^6 t_{i1} - \sum_{k=1}^5 t_{k2} \right) = \sum_{i=1}^6 t_{i2} + T_2^{\text{пп}} = 29 + 5 = 34$$

Рис. 9.8. График оптимального расписания работы двух станков

После выбора оптимальной очередности запуска деталей в обработку по формуле 5 определяется суммарное время простоя второго станка, которое является минимальным из всех возможных.

$$T_2^{\text{пп}} = \max_m \left(\sum_{k=1}^m t_{k1} - \sum_{k=1}^{m-1} t_{k2} \right). \quad (5)$$

Затем рассчитывается длительность совокупного производственного цикла по следующей формуле:

$$T_{\text{ц}}^{\text{сов}} = \sum_{i=1}^m t_{i2} + T_2^{\text{пп}} = \sum_{i=1}^m t_{i2} + \max_m \left(\sum_{k=1}^m t_{k1} - \sum_{k=1}^{m-1} t_{k2} \right). \quad (6)$$

Полученная таким образом величина длительности совокупного производственного цикла также является минимальной из всех возможных для заданных условий.

Анализируя расписание работы технологической линии для случая произвольной очередности обработки деталей $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ (см. рис. 9.1), можно определить следующее:

во-первых, суммарное время обработки всех деталей на первом

станке $\sum_{i=1}^m t_{i1} = 32$ мин, на втором станке $\sum_{i=1}^m t_{i1} = 29$ мин;

во-вторых, первый станок не простояивает в ожидании поступления деталей на обработку, т. е. $T_1^{\text{пп}} = 0$;

в-третьих, второй станок ожидает:

первую поданную деталь (A) в течение 6 мин,

третью поданную деталь (B) в течение 3 мин,

четвертую поданную деталь (Г) в течение 2 мин,

пятую поданную деталь (Д) в течение 1 мин;

и следовательно, суммарное время простоя второго станка $T_2^{\text{пп}}$ равно 12 мин,

в-четвертых, имеет место пролеживание деталей после завершения их обработки на первой операции в ожидании освобождения второго станка, занятого обработкой соответствующих деталей предыдущих очередей запуска, а именно:

пролеживание детали Б, равное 1 мин,

пролеживание детали Е, равное 2 мин,

таким образом суммарное время пролеживания деталей перед вторым станком $T_2^{\text{прд}}$ равно 3 мин;

в-пятых, если все детали рассматриваемой группы поступают на первый станок одновременно, то имеет место их пролеживание на первой операции перед запуском в обработку в ожидании осво-

бождения первого станка, занятого обработкой соответствующих деталей предыдущих очередей запуска, а именно:

пролеживание детали Б, равное 6 мин,

пролеживание детали В, равное 10 мин,

пролеживание детали Г, равное 16 мин,

пролеживание детали Д, равное 21 мин,

пролеживание детали Е, равное 28 мин,

следовательно, суммарное время пролеживания деталей перед первым станком $T_1^{\text{пр.д}}$ составит 81 мин, а общее суммарное время пролеживания деталей на технологической линии $T^{\text{пр.д}}$ будет равно 84 мин:

$$T^{\text{пр.д}} = T_1^{\text{пр.д}} + T_2^{\text{пр.д}} = 81 + 3 = 84. \quad (7)$$

Анализируя расписание работы технологической линии для случая оптимальной очередности запуска деталей в обработку — Е→Г→Д→А→В→Б (рис. 2), можно определить следующее:

во-первых, суммарное время обработки всех деталей на первом

$$\sum_{i=1}^m t_{i1} = 32 \text{ мин, на втором станке } \sum_{i=1}^m t_{i2} = 29 \text{ мин;}$$

во-вторых, первый станок не простояивает в ожидании поступления деталей на обработку, т. е. $T_1^{\text{пр}} = 0$;

в-третьих, второй станок ожидает:

первую поданную деталь (Е) в течение 4 мин,

шестую поданную деталь (Б) в течение 1 мин,

и следовательно, суммарное время простоя второго станка $T_2^{\text{пр}}$ равно 5 мин;

в-четвертых, имеет место пролеживание деталей после завершения их обработки на первой операции в ожидании освобождения второго станка, занятого обработкой соответствующих деталей предыдущих очередей запуска, а именно:

пролеживание детали Г, равное 2 мин,

пролеживание детали Д, равное 1 мин,

пролеживание детали А, равное 1 мин,

таким образом, суммарное время пролеживания деталей перед вторым станком равно 4 мин;

в-пятых, если все детали рассматриваемой группы поступают на первый станок одновременно, то имеет место их пролеживание на первой операции перед запуском в обработку в ожидании освобождения первого станка, занятого обработкой соответствующих деталей предыдущих очередей запуска, а именно:

пролеживание детали Г, равное 4 мин,

пролеживание детали Д, равное 9 мин,

пролеживание детали А, равное 16 мин,
пролеживание детали В, равное 22 мин,
пролеживание детали Е, равное 28 мин,

следовательно, суммарное время пролеживания деталей перед первым станком $T_1^{\text{пр.д}}$ составит 79 мин, а общее суммарное время пролеживания деталей на технологической линии $T^{\text{пр.д}}$ будет равно 83 мин:

$$T^{\text{пр.д}} = T_1^{\text{пр.д}} + T_2^{\text{пр.д}} = 79 + 4 = 83. \quad (8)$$

Полученное оптимальное расписание (см. рис. 9.8) по сравнению с выбранной ранее произвольной очередностью обработки деталей А→Б→В→Г→Д→Е (см. рис. 9.7) уменьшает суммарное время простоя второго станка (ожидания обработки на второй операции) с 12 мин до 5 мин, т. е. на 7 мин (58,3%). Общее время обработки всех деталей группы с учетом времени ожидания — длительность совокупного производственного цикла ($T_{\text{н.п.д}}$), тем самым сокращается с 41 мин до 34 мин, т. е. на 17%. Кроме того, общее суммарное время пролеживания деталей на технологической линии $T^{\text{пр.д}}$ уменьшилось на 1 мин

Рассмотренный выше алгоритм Джонсона для нахождения оптимальной последовательности (порядка) обработки деталей на двух станках позволяет в этом частном случае установить простые правила нахождения оптимального порядка запуска деталей, обеспечивающего наименьшую длительность расписания.

Прежде чем сформулировать эти правила, выделим из множества всех деталей I первое подмножество

$$\mathfrak{N}_1 = \{i / t_{i1} < t_{i2}\}, \quad (9)$$

т. е. подмножество деталей, для которых время обработки на первом станке меньше, чем на втором, или равно, и соответственно второе подмножество

$$\mathfrak{N}_2 = \{i / t_{i1} > t_{i2}\} \quad (10)$$

деталей, для которых время обработки на втором станке меньше, чем на первом. Следовательно,

$$I = \mathfrak{N}_1 \cup \mathfrak{N}_2, \text{ т. е. } i \in I \Rightarrow \text{либо } i \in \mathfrak{N}_1, \text{ либо } i \in \mathfrak{N}_2, i = 1, \dots, m. \quad (11)$$

Тогда правила нахождения оптимального порядка (очередности) запуска деталей в обработку, одинакового(й) для каждого станка технологической линии, можно сформулировать следующим образом.

Запускаем сначала детали из множества \mathfrak{N}_1 , а затем из множества \mathfrak{N}_2 , т. е. так, чтобы детали, для которых время обработки на

первом станке меньше, чем на втором, или равно, пошли на обработку раньше. Внутри первого подмножества детали упорядочиваются по возрастанию величин t_{i_1} (чем короче первая операция, тем раньше запускается деталь); внутри второго подмножества детали упорядочиваются по убыванию величин t_{i_2} (чем длиннее вторая операция, тем раньше запускается деталь).

Установленный таким образом порядок запуска оказывается оптимальным в том смысле, что он обеспечивает наименьшую длительность расписания (длительность совокупного производственного цикла).

Доказательство этого утверждения, поскольку оно привлекает своим изяществом и вместе с тем демонстрирует действительный уровень сложности даже этой весьма частной проблемы теории расписаний, можно найти в работах Р. Беллмана.

Алгоритм Джонсона позволяет находить оптимальные решения задачи Джонсона в частной постановке для случая двух станков и при использовании в качестве критерия оптимальности минимизации длительности совокупного производственного цикла или минимизации суммарного времени простоя второго станка.

В случае решения задачи Джонсона как многокритериальной, т. е. нахождения оптимальной очередности обработки деталей, обеспечивающей при минимальной длительности совокупного производственного цикла и минимальном суммарном времени простоя второго станка также и минимизацию суммарного пролеживания деталей на технологической линии, следует уточнить второй шаг приведенного выше алгоритма Джонсона.

А именно: выбранная деталь помещается в начало очереди, если наименьшая продолжительность обработки соответствует первому станку, или в конец очереди, если наименьшая продолжительность обработки соответствует второму станку; если у двух или более деталей оказались равные наименьшие продолжительности обработки, то возможные две подгруппы деталей помещаются соответственно в начало очереди, если наименьшая продолжительность обработки соответствует первому станку (подгруппа 1), или в конец очереди, если — второму станку (подгруппа 2); внутри первой подгруппы детали упорядочиваются по возрастанию величин t_{i_2} (чем короче вторая операция, тем раньше запускается деталь — это правило способствует минимизации времени пролеживания деталей на второй операции); внутри второй подгруппы детали упорядочиваются по возрастанию величин t_{i_1} (чем короче первая операция, тем раньше запускается деталь — это правило способствует минимизации времени пролеживания деталей на первой операции).

Заметим также, что для рассматриваемого примера существует еще один оптимальный вариант расписания работы технологической линии (рис. 9.9), обеспечивающий как минимальную длительность совокупного производственного цикла ($T_{\text{ц}}^{\text{сов}} = 34$) и минимальное суммарное время простоя второго станка ($T_2^{\text{пр}} = 5$), так и минимальное суммарное пролеживание всех деталей на второй операции, равное нулю! ($T_2^{\text{пр.д}} = 0$).

$$T_1^{\text{пр.д}} = 82 \text{ мин}, T_2^{\text{пр.д}} = 0, T^{\text{пр.д}} = T_1^{\text{пр.д}} + T_2^{\text{пр.д}} = 82 + 0 = 82 \text{ мин.}$$

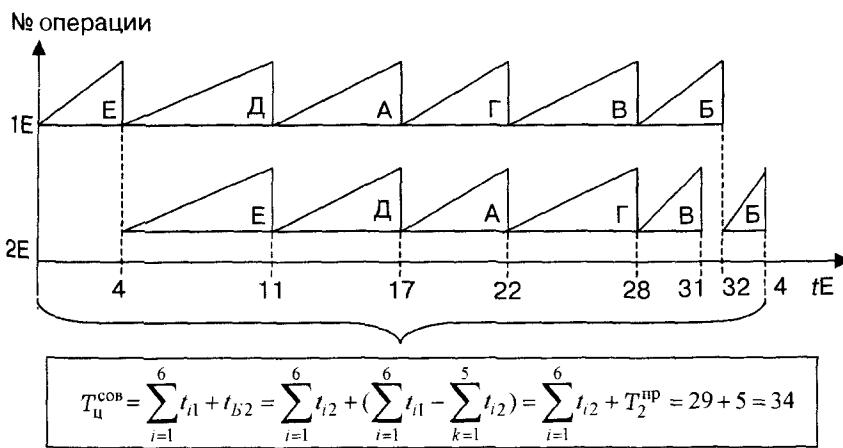


Рис. 9.9. График оптимального расписания работы двух станков (решение задачи Джонсона как многокритериальной)

В случае, когда число станков $n > 2$, столь простых правил, приведенных выше, оптимального упорядочивания запуска деталей в обработку и решения соответствующей задачи Джонсона не существует.

Решение подобного рода комбинаторных задач облегчается применением так называемого метода «ветвей и границ», который, во-первых, позволяет упорядочить все множество вариантов, а во-вторых, что более существенно, дает надежду на то, что удастся избежать полного перебора при построении точного решения или указать величину погрешности при нахождении приближенного.

Основная идея метода «ветвей и границ» состоит в том, чтобы вместо перебора всех возможных вариантов запуска деталей в обработку использовать для выделения вариантов, «подозрительных» на оптимальность, свойства подмножеств вариантов более высоких уровней, в которые они входят, и соответствующие оценки нижних границ подмножеств.

Существенно, что обнаружение для подмножества любого уровня факта, что его оценка не лучше рекорда, позволяет отбросить, отсечь все это подмножество, не проверяя конкретных вариантов, входящих в него. Порядок же сравнения оценок нижних границ подмножеств с рекордом в известной мере произволен (известны различные варианты схем улучшения, одни из которых требуют больших затрат объема памяти компьютера, другие, по-видимому, более эффективны по быстродействию).

Заметим лишь, что вычисление самих оценок достаточно трудоемко и по существу также требует большого числа переборов со сравнением. Для упрощения можно использовать несколько более грубые оценки, например как в модификации метода «ветвей и границ», известной под названием е-ветвлений (нахождения предварительного варианта, дающего расписание, близкое к оптимальному с заранее заданной точностью приближения). Очевидно, что такое огрубление позволяет, вообще говоря, быстрее производить отсечение подмножеств вариантов. Однако и в этом случае построение оценок остается процессом, требующим больших затрат вычислительного времени, что по существу и определяет реальные возможности метода «ветвей и границ» в задачах этого типа.

Метод «ветвей и границ», очевидно, является процедурой направленного перебора. При этом теоретически нельзя гарантировать, что в ходе процедуры не придется перебрать все варианты. Однако численные эксперименты обычно подтверждают его эффективность по сравнению с полным перебором, причем ясно, что эта эффективность зависит от близости оценок к точным границам. Заметим также, что достоинством метода является возможность оценить близость любого промежуточного результата к действительному оптимуму.

Методом «ветвей и границ» удачно решались задачи, где было число деталей а число станков. Необходимо отметить также, что, во-первых, рассуждения велись при упрощающей гипотезе о достаточности выбора порядка только на первом станке, а во-вторых, что даже если реальная структура задания укладывается в схему задачи Джонсона, то число станков n и число деталей m , подлежащих обработке в рамках задания, представляющего практический интерес, обычно существенно превышают указанные числа ($n > 10$). Поэтому прикладные возможности метода «ветвей и границ», равно как и других точных методов, для решения задач составления оптимальных расписаний весьма ограничены, что и приводит к необходимости рассмотрения эвристических процедур и использования эвристических экономико-математических методов.

Вообще говоря, установив некоторые свойства оптимального варианта, можно значительно сузить множество допустимых реше-

ний, вплоть до получения конечного множества, где часто оказывается возможным применить метод перебора.

Однако методы решения типа «полного перебора» очень трудоемки и практически малоприемлемы, в связи с чем возникает ряд новых задач, связанных с условиями, ограничивающими перебор и приводящими к сведению индивидуальных задач, характеризующихся конкретными значениями параметров, к массовой проблеме, характеризующейся бесконечным множеством значений параметров; возникают задачи в наложении ограничений, естественных для этого класса задач, на средства решения и т. п. Постановка такого рода вопросов и разработка методик осуществляется на конкретных моделях, доставляемых различными разделами математики. К их числу относятся, например, модели минимизации булевых функций и синтеза управляющих систем из теории кибернетики.

И все же отдадим должное методу перебора: его полезно использовать в ряде случаев, во-первых, для решения сравнительно простых задач, во-вторых, хотя бы для оценки того, насколько тот или иной предложенный экономико-математический метод решения задачи лучше (эффективнее) других или лучше метода перебора — такое сравнение делается довольно часто. В-третьих, многие эффективные экономико-математические методы решения дискретных задач оптимизации (т. е. задач с конечным множеством вариантов) «изобретаются» вроде бы как некоторое «улучшение» метода перебора.

На практике предложены и используются и так называемые случайные ветвления (при построении дерева решений), когда очередь подач деталей в обработку выбирается для ветвления случайно, в соответствии с некоторой заданной или вычисляемой вероятностью выбора очередности запуска. Такие схемы ветвления являются естественным применением идей случайного поиска решений к отысканию оптимума.

При случайных ветвлениях всегда есть положительная вероятность получения оптимума, для одних способов задания (вычисления) вероятностей выбора очередности запуска деталей для ветвления большая, для других — меньшая.

Разработаны методы, в которых вероятность получения оптимума увеличивается по мере решения задачи, — такие методы получили название методов адаптации.

Показано, что лучшая адаптация достигается при так называемом человеко-машинном решении задач в режиме диалога.

Перспективны, по-видимому, попытки продвинуться вперед в решении задач составления расписаний созданием эвристических экономико-математических методов и экспертных систем на

основе использования систем поддержки принятия управлением решений и современных компьютерных информационных технологий и систем.

Б. Задача определения очередности запуска партий деталей в обработку для параллельно-последовательного вида движения предметов труда

В табл. 9.7 представлены исходные данные для решения задачи определения очередности запуска партий деталей в обработку и формирования расписания работы технологической линии.

Таблица 9.7
Исходные данные задачи

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}					$\sum_{i=1}^{m=5} t_{ij}$
	A	B	C	D	E	
1	7	6	6	5	5	29
2	8	2	9	4	4	27
3	5	6	7	4	6	28
4	6	4	4	3	3	20
5	4	6	2	2	2	16
6	6	3	5	2	7	23
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	36	27	33	20	27	

На рис. 9.10 и 9.11 представлены примеры построения графиков обработки i-й партии деталей ($N_i = 8$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда и передаче деталей i-й партии с j-й операции на ($j + 1$)-ю операцию передаточными партиями ($p_i = 2$) для двух возможных случаев соотношения штучной трудоемкости (продолжительности обработки детали на смежных операциях) $t_{ij} > t_{i,j+1}$ и $t_{ij} < t_{i,j+1}$.

Если передаточная партия будет равна одной детали ($p_i = 1$), т. е. детали с операции на операцию передаются поштучно, и на второй операции ($j = 2$) имеется межоперационный оборотный задел данного вида (шифра) детали, равный одной штуке ($Z_{i,j} = Z_{i,2} = 1$), то графики 9.10 и 9.11 преобразуются в графики 9.12 и 9.13.

Для общего случая ($i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда это условие можно сформулировать следующим образом: передаточная партия каждого вида (шифра) детали будет равна одной штуке ($p_i = 1, I = 1$),

$2, \dots, n$), т. е. детали с операции на операцию передаются поштучно, и на каждой j -й операции, начиная со второй, имеется межоперационный оборотный задел каждого вида (шифра) детали, равный одной штуке ($Z_{ij} = 1$, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 2, 3, \dots, m$).

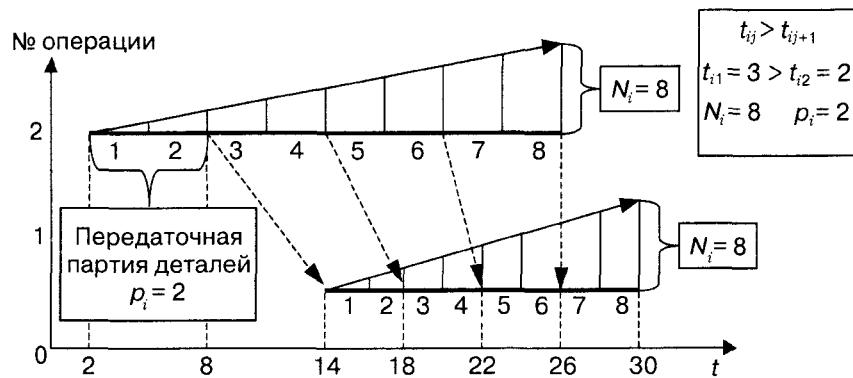


Рис. 9.10. График обработки i -й партии деталей ($N_i = 8$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда и передаче деталей с операции на операцию партиями ($p_i = 2$)

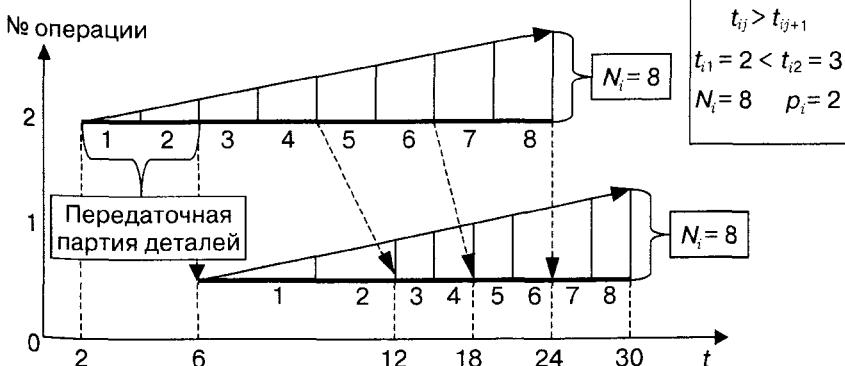


Рис. 9.11. График обработки i -й партии деталей ($N_i = 8$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда и передаче деталей с операции на операцию партиями ($p_i = 2$)

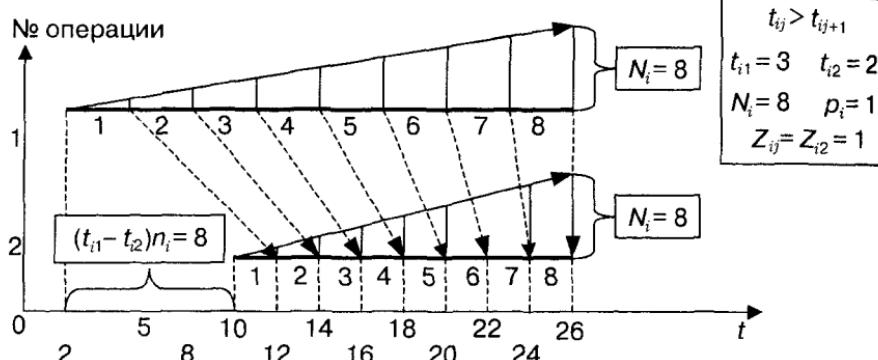


Рис. 9.12. График обработки i -й партии деталей ($N_i = 8$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда, передаче деталей с операции на операцию поштучно ($p_i = 1$) и наличии межоперационного оборотного задела ($Z_{ij} = Z_{i2} = 1$)

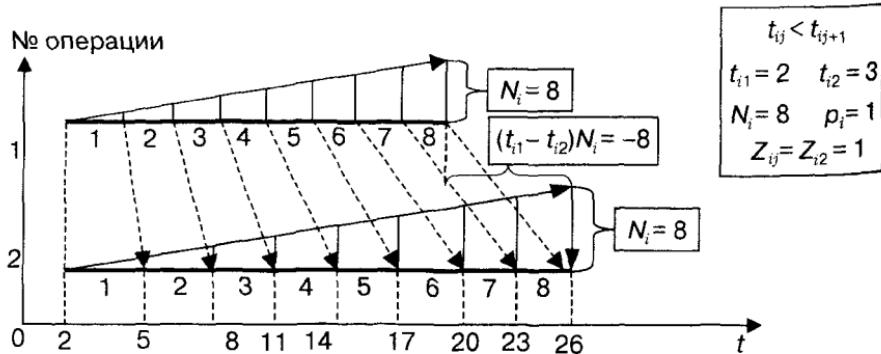


Рис. 9.13. График обработки i -й партии деталей ($N_i = 8$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда, передаче деталей с операции на операцию поштучно ($p_i = 1$) и наличии межоперационного оборотного задела ($Z_{ij} = Z_{i2} = 1$)

На рис. 9.14, для рассматриваемого примера (см. табл. 9.7) представлены графики обработки каждой i -й партии деталей ($n = 5$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда, передаче деталей с j -й операции на $(j + 1)$ -ю операцию ($j = 1, 2, \dots, m$) поштучно ($p_i = 1, I = 1, 2, \dots, n$) и наличии межоперационного оборотного задела ($Z_{ij} = 1, i = 1, 2, \dots, n, j = 2, 3, \dots, m$). Обработка каждой i -й партии деталей на каждой j -й операции ($m = 6$) технол-

логической линии осуществляется непрерывно, а между смежными (последовательно запускаемыми) партиями деталей допускаются перерывы (простой оборудования).

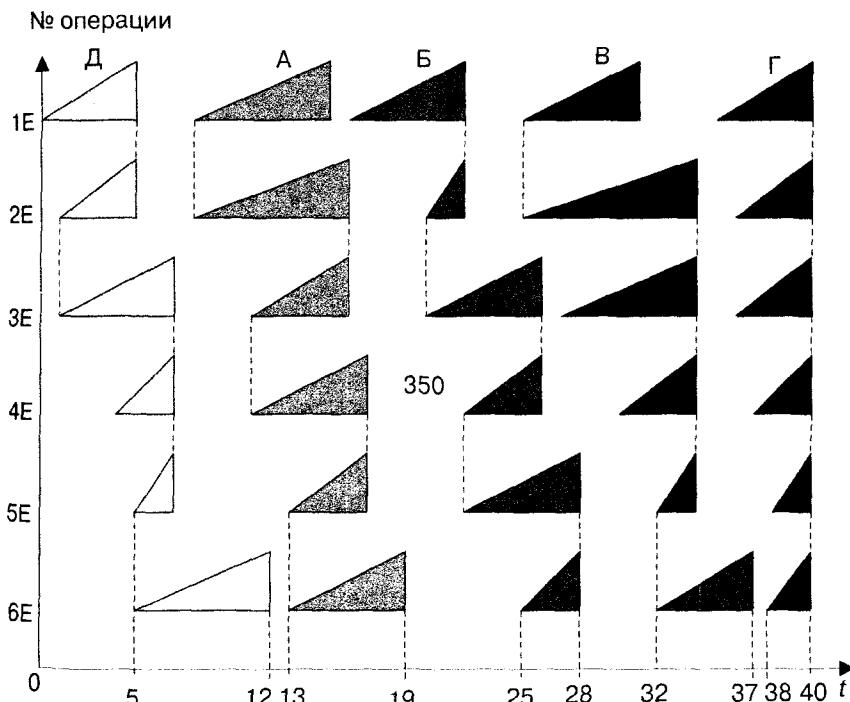


Рис. 9.14. Графики обработки каждой i -й партии деталей ($n = 5$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда, передаче деталей с операции на операцию поштучно ($p_i = 1$) и наличии межоперационного задела ($Z_{ij} = 1$)

Процесс решения рассматриваемой задачи в математически formalизованном виде может быть представлен как комплекс взаимосвязанных процедур решения.

Установление очередности обработки партий деталей, определение моментов их запуска в обработку и составление графика движения партий деталей по рабочим местам технологической (поточной) линии включают выполнение ряда шагов алгоритма метода смещений.

Шаг 1. Расчет исходных смещений для каждой i -й партии деталей по всем j -м парам связанных рабочих мест по формуле (1).

Шаг 2. Формирование группы № 1 из партий деталей, у которых хотя бы одна из величин исходных смещений меньше нуля.

Шаг 3. Формирование группы № 2 из оставшихся партий деталей, у которых исходное смещение по каждой j -й паре связанных рабочих мест неотрицательно.

Шаг 4. Расчет общей величины смещения для каждой i -й партии деталей из группы № 1 по формуле (2).

Шаг 5. Выбор i -й партии деталей, у которой общая величина смещения минимальна (формулы (4) и (11)), для включения ее под номером k в формируемый ряд очередности обработки (для первой итерации — выбора детали первой очереди запуска — $k = 1$). Если несколько партий деталей имеют общую величину смещения, равную, то в формируемый ряд очередности обработки партий деталей включается та из них, у которой суммарная величина отрицательных смещений (см. формулы (2) и (9)) максимальна по модулю. Если эти величины равны для двух и более партий деталей, то в ряд очередности включается первая по записи партия деталей.

Шаг 6. Проверка наличия в группе № 1 партий деталей, не включенных в формируемый ряд очередности. Если, идти к шагу 7, иначе — к шагу 8 (r — число невключенных партий деталей из группы № 1).

Шаг 7. Проверка наличия в группе № 2 партий деталей, не включенных в формируемый ряд очередности. Если, идти к шагу 9, иначе — к шагу 8 (l — число невключенных партий деталей из группы № 2).

Шаг 8. Расчет для каждой партии деталей, не включенной в ряд очередности из рассматриваемой группы откомпенсированных величин смещений по всем парам связанных рабочих мест по соответствующей формуле (6), (7) или (8), а также расчет общей величины смещения (см. формулу (9)). Идти к шагу 5.

Шаг 9. Расчет величины совокупного производственного цикла (формулы (12)–(20)).

В таблицах 9.8 и 9.9 представлены результаты расчетов, выполненных в соответствии с алгоритмом метода смещений, для рассматриваемого примера (см. табл. 9.7).

Расчет исходных смещений для разделения партий деталей на две группы и определения партии деталей первой очереди запуска выполняется по формуле

$$b_{ij}^{\text{исх}} = b_{ij} = t_{ij} - t_{ij+1} = (t_i^1 - t_i^2)_j. \quad (1)$$

Таблица 9.8

**Расчет исходных смещений
и выбор детали первой очереди запуска**

№ опера- ции (р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}					Пара связ. р.м., $j - (j + 1)$	№ пары связ. р.м., j	Исходное смещение i-й партии деталей на j-й паре связанных рабочих мест, b_{ij}				
	A	B	C	D	E			A	B	C	D	E
1	7	6	6	5	5	1—2	1	-1	+4	-3	+1	+1
2	8	2	9	4	4	2—3	2	+3	-4	+2	0	-2
3	5	6	7	4	6	3—4	3	-1	+2	+3	+1	+3
4	6	4	4	3	3	4—5	4	+2	-2	+2	+1	+1
5	4	6	2	2	2	5—6	5	-2	+3	-3	0	-5
6	6	3	5	2	7	№ группы		1	1	1	2	1
Первая итерация расчетов ($k = 1$): выбор детали первой очереди запуска						S_i^+		+5	+9	+7	+3	+5
						S_i^-		-4				-7

Расчеты сумм положительных и отрицательных исходных смещений для определения партии деталей первой очереди запуска выполняются по следующим формулам:

$$S_i^+ = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij} > 0}}^{m-1} b_{ij}; \quad S_i^- = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij} < 0}}^{m-1} b_{ij}; \quad (2)$$

для рассматриваемого примера (см. табл. 9.8):

$$S_i^+ = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij} > 0}}^5 b_{ij}; \quad S_i^- = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij} < 0}}^5 b_{ij}. \quad (3)$$

Часть (величина приращения) длительности совокупного производственного цикла, обусловленная запуском партии деталей 1-й очереди запуска, определяется по формуле

$$S_k = \min_i S_i^+ = \min_i \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij} > 0}}^{m-1} b_{ij} \quad (4)$$

Для рассматриваемого примера (см. табл. 9.8) эта величина, обусловленная запуском партии деталей 1-ой очереди запуска (Δ), определяется по формуле

$$S_{k=1} = S_{\Delta} = S_{\Delta}^+ = \min_i S_i^+ = \min_i \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^{m-1} b_{ij} = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^5 b_{\Delta,j} = 1 + 3 + 1 = +5 \quad (5)$$

Таблица 9.9

**Расчет откомпенсированных смещений
и выбор партий деталей второй и следующих
в очереди запуска**

Пара связ. р.м., $j - (j + 1)$	№ пары связ. р.м., j	Откомпенсированное смещение, i -й партии деталей, $b_{ij}^{\text{отк}}$						
		A	B	V	B	V	V	G
1—2	1	-1	+4	-3	+3	-4	-3	-2
2—3	2	+1	-6	0	-4	+2	-2	-2
3—4	3	-1	+2	+3	+1	+2	+3	+1
4—5	4	+2	-2	+2	-2	+2	0	+1
5—6	5	-7	-2	-8	-4	-10	-7	-7
S_i^+		+3	+6	+5	+4	+6	+3	+2
Номер итера- ции, k		2			3			4
								5

Расчет откомпенсированных смещений (вторая итерация, $k = 2$) для определения партии деталей второй очереди запуска выполняется по формуле

$$b_{ij}^{\text{отк}} = b_{ij} + (b_{k,j}^{\text{исх}} < 0), \quad (6)$$

где k — номер партии деталей первой очереди запуска.

Расчет откомпенсированных смещений (на третьей и последующих итерациях, $k = 3, 4, \dots, n$) для определения партий деталей третьей и следующих в очереди запуска выполняется по формуле

$$b_{ij}^{\text{отк}} = b_{ij} + (b_{k,j}^{\text{отк}} < 0), \quad (7)$$

где k — номер партии деталей соответственно второй, третьей ... или предпоследней очереди запуска (k соответствует номеру предыдущей итерации расчета).

Расчет откомпенсированных смещений партии деталей k -й очереди запуска (на третьей и последующих итерациях) выполняется по формуле

$$b_{kj}^{\text{отк}} = b_{ij} + (b_{k-1,j}^{\text{отк}} < 0), \quad (8)$$

где k — номер партии деталей, соответствующий k -ой очереди запуска.

Расчеты сумм положительных и отрицательных откомпенсированных смещений (на второй и последующих итерациях) для определения партий деталей второй и следующих в очереди запуска выполняются по следующим формулам:

$$S_i^+ = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^{m-1} b_{ij}^{\text{отк}}; \quad S_i^- = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}<0}}^{m-1} b_{ij}^{\text{отк}}, \quad (9)$$

для рассматриваемого примера (см. табл. 9.9):

$$S_i^+ = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^5 b_{ij}^{\text{отк}}; \quad S_i^- = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}<0}}^5 b_{ij}^{\text{отк}}, \quad (10)$$

Часть (величина приращения) длительности совокупного производственного цикла, обусловленная запуском партии деталей k -ой очереди запуска ($k > 1$), определяется по формуле

$$S_k = \min_i S_i^+ = \min_i \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^{m-1} b_{ij}^{\text{отк}} = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^{m-1} b_{kj}^{\text{отк}}, \quad (11)$$

Следовательно, для рассматриваемого примера (см. табл. 9.8 и 9.9) очередь запуска партий деталей: $\text{Д} \rightarrow \text{А} \rightarrow \text{Б} \rightarrow \text{В} \rightarrow \text{Г}$.

Варианты расчета длительности совокупного производственного цикла:

Вариант 1

$$T_{\text{II}}^{\text{COB}} = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{k=1}^n S_k = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{j=1}^{m-1} S_j^+; \quad (12)$$

$$T_{\text{II}}^{\text{COB}} = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{k=1}^n S_k = (7 + 6 + 3 + 5 + 2) + (5 + 3 + 4 + 3 + 2) = 23 + 17 = 40. \quad (13)$$

Вариант 2

$$T_u^{\text{COB}} = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{j=1}^{m-1} S_j^+ = \sum_{i=1}^5 t_{i6} + \sum_{j=1}^5 S_j^+ = \quad (14)$$

$$= (7 + 6 + 3 + 5 + 2) + (4 + 1 + 8 + 4 + 0) = 23 + 17 = 40$$

$$S_i^+ = \sum_{\substack{j=1 \\ b_{ij}>0}}^{m-1} b_{ij}^{\text{OTK}} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^{m-1} S_j^+ &= \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{\substack{k=1 \\ b_{kj}>0}}^n b_{kj}^{\text{OTK}} = \sum_{j=1}^5 S_j^+ = (1 + 0 + 3 + 0 + 0) + (0 + 1 + 0 + 0 + 0) + \\ &+ (3 + 0 + 1 + 3 + 1) + (1 + 2 + 0 + 0 + 1) + (0 + 0 + 0 + 0 + 0) = \\ &= 4 + 1 + 8 + 4 + 0 = 17. \end{aligned} \quad (16)$$

Вариант 3

$$T_u^{\text{COB}} = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{k=1}^n S_k = \sum_{i=1}^n t_{il} + \sum_{\substack{j=1, k=n \\ b_{kj}^{\text{OTK}} < 0}}^{m-1} (-b_{kj}^{\text{OTK}}); \quad (17)$$

$$T_u^{\text{COB}} = \sum_{i=1}^n t_{il} + \sum_{\substack{j=1, k=n \\ b_{kj}^{\text{OTK}} < 0}}^{m-1} (-b_{kj}^{\text{OTK}}) = (5 + 7 + 6 + 6 + 5) + (2 + 2 + 7) = 29 + 11 = 40; \quad (18)$$

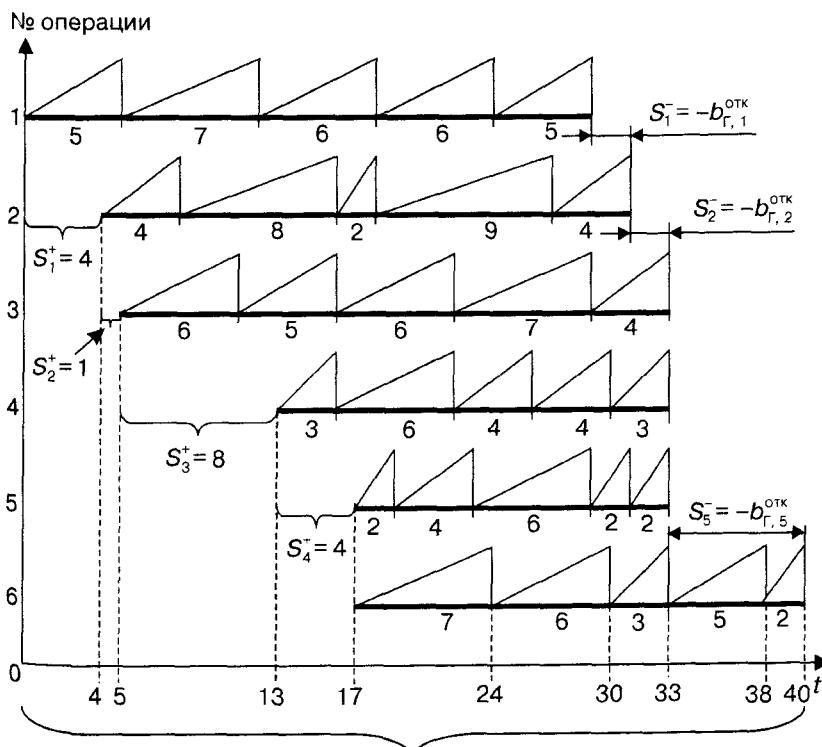
$$T_u^{\text{COB}} = \sum_{i=1}^n t_{il} + \sum_{\substack{j=1, k=n \\ b_{kj}^{\text{OTK}} < 0}}^{m-1} (-b_{kj}^{\text{OTK}}) = \sum_{i=1}^n t_{il} + \sum_{j=1}^{m-1} S_j^- = \sum_{i=1}^5 t_{il} + \sum_{j=1}^5 S_j^- = 29 + 11 = 40. \quad (19)$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} T_u^{\text{COB}} &= \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{k=1}^n S_k = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{k=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ b_{kj}>0}}^{m-1} b_{kj}^{\text{OTK}} = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{\substack{k=1 \\ b_{kj}>0}}^n b_{kj}^{\text{OTK}} = \\ &= \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{j=1}^{m-1} S_j^+ = \sum_{i=1}^n t_{il} + \sum_{\substack{j=1, k=n \\ b_{kj}^{\text{OTK}} < 0}}^{m-1} (-b_{kj}^{\text{OTK}}) = \sum_{i=1}^n t_{il} + \sum_{j=1}^{m-1} S_j^- \end{aligned} \quad (20)$$

На рис. 9.15, для рассматриваемого примера (см. табл. 9.7—9.9), представлен график обработки пяти партий ($n = 5$) деталей ($\Gamma \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$) при параллельно-последовательном виде движения предметов труда, непрерывной работе станков на каждой j -й операции ($m = 6$) технологической линии по обработке каждой i -й партии деталей и непрерывной обработке всей совокупности партий, при передаче деталей с операции на операцию поштучно ($p_i = 1, i = 1, 2, \dots, n$) и наличии межоперационного оборотного задела ($Z_{ij} = 1, i = 1, 2, \dots, n, j = 2, 3, \dots, m$). Таким образом, на рис. 6 представлено расписание работы технологической линии.

Очередность запуска: $\Gamma \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$



$$\begin{aligned}
 T_{\text{у}}^{\text{COB}} &= \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{k=1}^n S_k = \sum_{i=1}^n t_{im} + \sum_{j=1}^{m-1} S_j^+ = \sum_{i=1}^5 t_{i6} + \sum_{j=1}^5 S_j^+ = \\
 &= (7 + 6 + 3 + 5 + 2) + (4 + 1 + 8 + 4 + 0) = 23 + 17 = 40
 \end{aligned}$$

Рис. 9.15. Расписание работы технологической линии

Варианты исходных данных для домашнего задания № 2**Задание А**

Используя исходные данные, представленные в табл. 9.10, выполнить следующие виды работ:

1. Изобразить графически процесс обработки деталей на двух станках для следующей произвольно выбранной очередности запуска деталей в обработку: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$. Определить длительность совокупного производственного цикла, время простоя станков и время пролеживания деталей
2. Решить задачу Джонсона для частного варианта ее постановки, когда число станков $n = 2$.
3. Изобразить графически расписание работы технологической линии для найденной оптимальной очередности запуска деталей в обработку. Определить суммарное время простоя каждого станка и суммарное время пролеживания деталей перед каждым станком.
4. Рассчитать длительность совокупного производственного цикла для найденной оптимальной очередности запуска деталей в обработку и сравнить ее с величиной, полученной графическим способом.
5. Доказать оптимальность полученного решения.
6. Оценить эффективность полученного решения.
7. Сформировать экономико-математические модели задачи Джонсона для ее частной и общей постановки.

Таблица 9.10

Исходные данные для задачи Джонсона**Вариант 1**

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	2	3
Б	8	3
В	4	6
Г	9	5
Д	6	8
Е	9	7
$\sum_{i=1}^6 t_{ij}$	38	32

Вариант 2

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	6	3
Б	8	5
В	4	5
Г	4	2
Д	5	8
Е	8	4
$\sum_{i=1}^m t_{ij}$	35	27

Вариант 3

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	6	8
Б	2	3
В	9	7
Г	4	6
Д	9	5
Е	8	3
$\sum_{i=1}^m t_{ij}$	38	32

Вариант 4

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	8	5
Б	4	2
В	5	8
Г	6	3
Д	8	4
Е	4	5
$\sum_{i=1}^m t_{ij}$	35	27

Вариант 5

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	8	3
Б	9	5
В	2	3
Г	4	6
Д	9	7
Е	6	8
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	38	32

Вариант 6

Шифр детали, i	Время обработки i -й детали на j -ом станке, t_{ij} (мин)	
	1	2
А	5	8
Б	8	4
В	6	3
Г	8	5
Д	4	2
Е	4	5
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	35	27

Задание Б

Используя исходные данные, представленные в табл. 9.11, выполнить следующие виды работ.

1. Изобразить графически процесс обработки партий деталей на поточной линии для следующей произвольно выбранной очередности запуска партий деталей в обработку: А→Б→В→Г→Д. Определить длительность совокупного производственного цикла, время простоя станков и время пролеживания деталей.

2. Сформировать экономико-математическую модель задачи определения очередности запуска партий деталей в обработку для параллельно-последовательного вида движения предметов труда.

3. Выбрать экономико-математический метод решения рассматриваемой задачи.

4. Решить задачу, используя алгоритм выбранного экономико-математического метода.

5. Изобразить графически расписание работы технологической линии для найденной очередности запуска партий деталей в обработку. Определить суммарное время простоя каждого станка и суммарное время пролеживания партий деталей перед каждым станком.

6. Рассчитать длительность совокупного производственного цикла тремя способами для найденной очередности запуска партий деталей в обработку и сравнить ее с величиной, полученной графическим способом.

7. Проанализировать полученное решение на оптимальность.

8. Оценить эффективность полученного решения.

Таблица 9.11

Исходные данные задачи

Вариант 1

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}					$\sum_{i=1}^{m=5} t_{ij}$
	А	Б	В	Г	Д	
1	6	4	4	3	3	20
2	8	2	9	4	4	27
3	7	6	6	5	5	29
4	5	6	7	4	6	28
5	6	3	5	2	7	23
6	4	6	2	2	2	16
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	36	27	33	20	27	

Вариант 2

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}					$\sum_{i=1}^{m=5} t_{ij}$
	А	Б	В	Г	Д	
1	6	3	5	2	7	23
2	7	6	6	5	5	29
3	4	6	2	2	2	16
4	5	6	7	4	6	28
5	6	4	4	3	3	20
6	8	2	9	4	4	27
$\sum_{i=1}^{m=6} t_{ij}$	36	27	33	20	27	

Вариант 3

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}							$\sum_{i=1}^n t_{ij}$
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	
1	10	5	2	6	4	5	6	38
2	4	5	14	5	6	4	4	42
3	5	3	2	3	2	6	4	25
4	2	10	2	3	12	7	9	45
5	8	2	8	8	3	2	2	33
$\sum_{j=1}^m t_{ij}$	29	25	28	25	27	24	25	

Вариант 4

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}							$\sum_{i=1}^n t_{ij}$
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	
1	8	2	8	8	3	2	2	33
2	2	10	2	3	12	7	9	45
3	5	3	2	3	2	6	4	25
4	4	5	14	5	6	4	4	42
5	10	5	2	6	4	5	6	38
$\sum_{j=1}^m t_{ij}$	29	25	28	25	27	24	25	

Вариант 5

№ операции (рабочего места — р.м.), j	Трудоемкость (продолжительность обработки) i-й партии деталей на j-й операции, t_{ij}							$\sum_{i=1}^n t_{ij}$
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	
1	2	10	2	3	12	7	9	45
2	5	3	2	3	2	6	4	25
3	10	5	2	6	4	5	6	38
4	8	2	8	8	3	2	2	33
5	4	5	14	5	6	4	4	42
$\sum_{j=1}^m t_{ij}$	29	25	28	25	27	24	25	

9.3. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ»

Проанализируйте ответы на следующие вопросы, выберите наиболее корректные, дайте обоснование выбора.

1. Предметом учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели в логистике» является:

- а) способы нахождения оптимальных решений логистических задач;
- б) постановка экономико-математических задач;
- в) совокупность экономико-математических моделей и методов, используемых в логистике;
- г) все ответы верны.

2. Основные требования, предъявляемые к задачам линейного программирования, можно сформулировать следующим образом:

- а) задача должна быть представлена в математически формализованном виде и сформулирован критерий оптимальности;
- б) все переменные, включенные в задачу, должны быть неотрицательными величинами;
- в) система линейных управлений должна быть неопределенной;
- г) все ответы верны.

3. Допустимое решение задачи — это:

- а) любая совокупность, $X_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$, удовлетворяющая ограничениям задачи;
- б) любая совокупность, $X_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$, максимизирующая целевую функцию;
- в) линейная функция;
- г) все ответы верны.

4. Оптимальное решение задачи — это:

- а) допустимое решение, максимизирующее (минимизирующее) целевую функцию;
- б) линейная функция;
- в) любая совокупность, $X_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$, удовлетворяющая ограничениям задачи;
- г) все ответы верны.

5. Информационное обеспечение транспортной задачи включает:

- а) только условные обозначения и ограничения;
- б) только условные обозначения и целевую функцию;
- в) условные обозначения, ограничения и целевую функцию;
- г) правильного ответа нет.

6. Алгоритм построения начального (опорного) плана (решения) для модели оптимизации транспортных издержек в логистических системах базируется на методе:

- а) «северо-западного угла»;
- б) наименьшего элемента матрицы издержек;
- в) Фогеля;
- г) все ответы верны.

7. Две оптовые базы А и В снабжают комплектующими три предприятия.

Суточная потребность в комплектующих для каждого предприятия составляет соответственно 4, 5 и 4 тыс. шт. Базы могут поставить (располагают ресурсами) соответственно 8 и 5 тыс. шт. комплектующих. Расходы на перевозку 1 тыс. шт. от соответствующей базы до каждого предприятия (в условных денежных единицах) приведены в следующей таблице.

Таблица

Расходы на перевозку

Наименование базы	Расходы на перевозку до j -го предприятия, ед.			Ресурсы базы
	1	2	3	
А	8	4	6	8
Б	5	8	5	5
Потребность предприятия	4	5	4	—

Рассчитать план перевозок комплектующих, обеспечивающий минимальные транспортные расходы.

- а) 76 ед.;
- б) 64 ед.;
- в) 72 ед.;
- г) правильного ответа нет.

8. Минимизировать суммарные транспортные издержки при перевозке однородного груза из трех пунктов отправления с запасами:

$A_1 = 100$ ед. тов., $A_2 = 150$ ед. тов., $A_3 = 200$ ед. тов. — в четыре пункта назначения с потребностями:

$$B_1 = 120 \text{ ед. тов.}, B_2 = 200 \text{ ед. тов.}, B_3 = 100 \text{ ед. тов.}, \\ B_4 = 30 \text{ ед. тов.} —$$

при действующих тарифах на перевозку грузов, заданных матрицей:

$$C_{ij} = \begin{matrix} 0,7 & 0,5 & 0,6 & 0,9 \\ 0,4 & 0,5 & 0,8 & 1,0 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 & 0,4 \end{matrix}$$

- а) 172 ед.;
- б) 178 ед.;

в) 186 ед.;

г) правильного ответа нет.

9. Моделирование микрологистических систем включает построение модели:

а) «just in time»;

б) «KANBAN»;

в) межотраслевого баланса;

г) все ответы верны.

10. Задачи учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели в логистике» включают:

а) правильную постановку целей и экономико-математических задач;

б) выделение наиболее существенных количественных связей моделируемых объектов логистики;

в) овладение приемами математической формулировки отдельных связей и явлений логистики;

г) все ответы верны.

11. Цель учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели в логистике» состоит:

а) в овладении теоретическими и методическими принципами постановки, решения и анализа задач логистики на основе экономико-математических методов и моделей;

б) в овладении математическими методами построения макро- и микрологистических систем;

в) в овладении методами математической формализации логистических явлений и процессов;

г) все ответы верны.

12. Системный анализ в логистике предполагает использование методов:

а) сетевого моделирования;

б) «дерева целей»;

в) экспертных оценок;

г) все ответы верны.

13. Метод «дерево целей» предполагает:

а) дезагрегирование проблемы на составляющие элементы;

б) использование экспертных оценок;

в) прогнозирование технико-экономических показателей;

г) правильных ответов нет.

14. Оптимизация опорного плана (решения) в транспортной задаче и задаче о назначениях предполагает использование:

а) метода потенциалов;

б) распределительного метода;

в) венгерского метода;

г) все ответы верны.

10. МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА

Международная логистика — это особая область теоретических и практических знаний, деловых навыков, действий профессиональных специалистов, ориентированных на организацию, технологию и технику инициирования, управления и контроля взаимосвязанных потоков, обслуживающих международный обмен материальными ценностями, интеллектуальными продуктами, инновациями и услугами во времени и пространстве.

Целью практикума по дисциплине «Международная логистика» является изучение подходов, методов, техники, технологий, инструментария международной логистики в объеме и аспектах теории и практики развития этого направления в менеджменте, организационно-экономической деятельности, инженерных, логистических коммуникациях в зарубежных странах и в России.

Роль и значение практикума по дисциплине «Международная логистика» в подготовке специалистов по логистике определяется характером, особенностями и тенденциями современного этапа развития международной, национальных экономик, включая и российскую, а также необходимостью организации и управления качественно и количественно возросшими и усложнившимися логистическими технологиями, потоками, процессов и операциями, ориентированными на удовлетворение разнообразных потребностей международных, национальных и региональных рынков.

Задачи практикума по данной дисциплине определяются:

- необходимостью профессиональной логистической организации внешнеэкономической деятельности;
- освоением методологии анализа и проектирования внешне-торговых операций и их логистическим обеспечением;
- приобретением теоретических знаний и практических навыков в области формирования логистической инфраструктуры в сфере внешнеэкономической деятельности;
- освоением специфики внешнеторговых операций, правового, таможенного, страхового, сервисного и коммерческого обеспечения международных перевозок на любые расстояния;
- получением специальных знаний и навыков по современным логистическим технологиям внешнеторговых перевозок в свете эволюционной экономики;

- развитием профессиональных практических навыков международного логистического менеджмента;
- развитием практических навыков проведения логистических внешнеторговых операций на базе логистических принципов и правил.

Международную логистику следует понимать как необходимый и эффективный инструмент, обеспечивающий подготовку, обеспечение, проведение, сопровождение и завершение международных коммерческих операций (внешнеторговых сделок купли-продажи).

10.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы

Задание 1. Выбор вариантов покупок комплектующих в фирмах разных государств

В фирму по оказанию логистических консалтинговых услуг обратился менеджер по логистике финской фирмы с вопросом: где его компании выгоднее покупать комплектующие для производимого оборудования: в Европе или в Юго-Восточной Азии (ЮВА)?

Эксперт-консультант по логистике собрал исходные данные по некоторым вариантам, произвел варианты расчетов, получил варианты ответов и привел их в табл. 1. Требуется обосновать выбор варианта закупок.

Таблица 10.1

Расчет вариантов закупки комплектующих товаров в разных регионах мира

Исходные данные	Вариант				
	1	2	3	4	5
У — удельная стоимость поставляемого груза, евро/куб. м	3000	4000	5000	6000	4500
Тт — транспортный тариф, евро/куб. м	105	170	150	120	160
Пи — импортная пошлина на товар из Юго-Восточной Азии, %	12	12	12	12	12
Зп — ставка на запасы в пути, %,	1,9	3,0	4,0	2,0	2,5
Зс — ставка на страховые запасы, %,	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Се — стоимость товара в Европе, евро	108	116	98	110	118
Са — стоимость товара в Юго-Восточной Азии, евро	89	98	78	90	100
Расчетные данные					
Д — доля дополнительных затрат, возникающих при доставке товаров из Юго-Восточной Азии, в удельной стоимости поставляемого груза, %	18,2	20,05	19,8	16,8	18,86
Рс — Разница между стоимостью комплектующих товаров в Европе и в Юго-Восточной Азии, %	21,348	18,37	25,64	22,22	18,0
Ответы	ЮВА	Европа	ЮВА	ЮВА	Европа

По первому варианту эксперт-консультант привел следующий вариант решения.

1. Расчет доли дополнительных затрат, возникающих при доставке товаров из Юго-Восточной Азии, в удельной стоимости поставляемого груза осуществляется по следующей формуле:

$$\Delta = 100 \times Tt/U + Pi + Zn (\%). \quad (1)$$

Подставив в формулу (1) исходные данные первого варианта из табл. 1, получаем

$$\Delta = 100 \times 105 / 3000 + 12 + 1,9 + 0,8 = 18,2\%.$$

2. Определение разницы между стоимостью комплектующих товаров в Европе и в Юго-Восточной Азии, приняв за 100% наименьшую стоимость товара Ca, осуществляется по следующей формуле:

$$Pc = (Ce - Ca) \times 100 / Ca (\%). \quad (2)$$

Подставив в формулу (2) исходные данные первого варианта из табл. 1, получаем

$$Pc = (108 - 89) \times 100 / 89 = 21,348\%.$$

3. Сравнение полученных значений Δ и Pc

$$\Delta = 18,2\% < Pc = 21,3485\%.$$

4. Ответ. Поскольку доля дополнительных затрат, возникающих при доставке из Юго-Восточной Азии, в удельной стоимости поставляемого груза меньше, чем разница между стоимостью комплектующих в Европе и Юго-Восточной Азии, то именно в странах этого региона выгоднее покупать комплектующие.

Рассчитайте величины Δ и Pc для остальных вариантов (2, 3, 4, 5,) из табл. 1 и сравните с ответами табл. 1.

Задание 2. Таможенно-тарифное регулирование внешнеэкономической деятельности

Таможенно-тарифное регулирование — это совокупность таможенных и тарифных мер, используемых в качестве национального торгово-политического инструментария для регулирования внешней торговли.

Таможенный тариф — свод ставок таможенных пошлин, применяемых к товарам, перемещаемым через таможенную границу данной страны. Порядок формирования и применения таможенного тарифа в России и правила обложения перемещаемых товаров пошлинами установлен законом Российской Федерации «О тамо-

женном тарифе» (1993 г.), действующим на единой таможенной территории РФ.

Таможенные платежи — различные виды таможенных пошлин, налогов, таможенных сборов, выплат и другие платежи, взимаемые в установленном порядке таможенными органами Российской Федерации, при перемещении товарной продукции через таможенную границу России и в других случаях, установленных таможенным кодексом РФ, уплачиваются следующие Таможенные платежи в соответствии со схемой рис. 1.

Таможенная пошлина — обязательный взнос (платеж), взимаемый таможенными органами данной страны при ввозе товара на ее таможенную территорию или ее вывозе с этой территории и являющийся неотъемлемым условием такого ввоза или вывоза.

Таможенная пошлина адвалорная — вид ставки пошлин, начисляемых в процентах к таможенной стоимости облагаемых товаров. Основой для начисления таможенной пошлины является таможенная стоимость товара.

Требуется определить адвалорную таможенную пошлину для ряда товаров (А, Б, В, Г, Д), ввозимых на территорию России и имеющих разные ставки таможенной пошлины в соответствии с табл. 10.2.

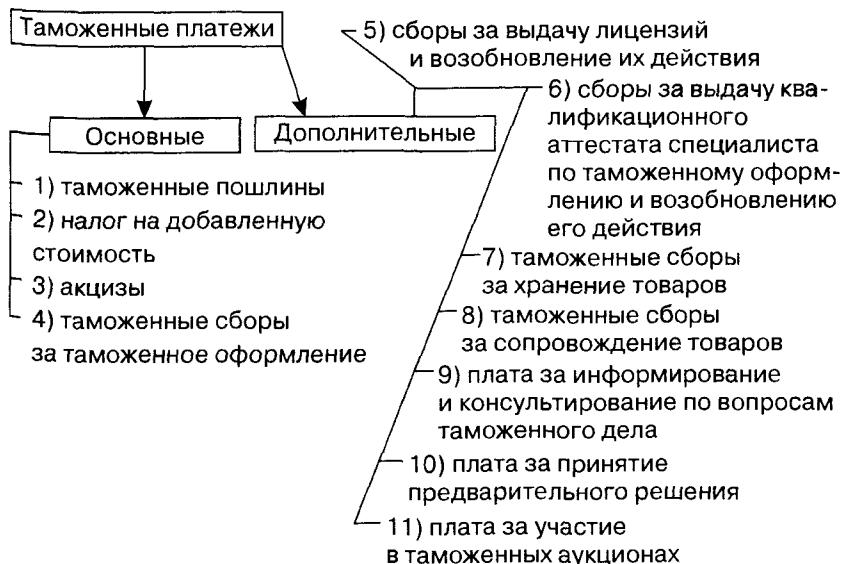


Рис. 10.1. Виды таможенных платежей

Таблица 10.2

Данные для расчета адвалорной таможенной пошлины

Товар	Таможенная стоимость (Ст), руб.	Ставка таможенной пошлины (Стпа), %	Таможенная пошлина адвалорная (Тпа), руб.
А	5 000 000	20	1 000 000
Б	10 000 00	15	1 500 000
В	8 000 000	25	2 000 000
Г	15 000 000	10	1 500 000
Д	12 000 000	18	2 160 000

Расчет осуществляем по формуле

$$Тпа = Ст \times Стпа : 100. \quad (3)$$

Для товара А адвалорная таможенная пошлина составит

$$Тпа = 5 000 000 \times 20 : 100 = 1 000 000 \text{ руб.}$$

В этом задании требуется определить адвалорную таможенную пошлину для товаров Б, В, Г, Д.

Таможенная пошлина специфическая — вид ставок пошлин, начисляемых в установленном размере за единицу облагаемых товаров. Основой для начисления таможенной пошлины является количество товарной продукции.

Требуется определить специфическую таможенную пошлину для ряда товаров (А, Б, В, Г, Д), ввозимых на территорию России и имеющих разные ставки таможенной пошлины в соответствии с табл. 10.3.

Таблица 10.3

Данные для расчета специфической таможенной пошлины

Товар	Количество ввозимого товара Кт, шт.	Ставка таможенной пошлины Стпс, евро	Таможенная пошлина специфическая Тпс, евро.
А	2 000	20	40 000
Б	10 000	15	150 000
В	8 000	25	200 000
Г	15 000	10	150 000
Д	12 000	18	216 000

Расчет осуществляем по формуле

$$Тпс = Кт \times Стпс. \quad (4)$$

Для товара А специфическая таможенная пошлина составит

$$Тпс = 2 000 \times 20 = 40 000 \text{ (евро).}$$

Определить специфическую таможенную пошлину для группы товаров: Б, В, Г, Д.

Таможенная пошлина комбинированная — вид ставок пошлин, сочетающий два вида таможенного обложения (два вида ставок пошлин) — адвалорной и специфической. Основой для начисления комбинированной таможенной пошлины является либо таможенная стоимость товара, либо его количество, в зависимости от того, какая из составляющих комбинированной ставки (адвалорная или специфическая) подлежит применению.

Требуется определить комбинированную таможенную пошлину для ряда товаров (А, Б, В, Г, Д), ввозимых на территорию России и имеющих разную таможенную стоимость, разный вес и разные ставки таможенной пошлины в соответствии с численными данными табл. 10.4.

Таблица 10.4

Данные для расчета комбинированной таможенной пошлины

Товар	Таможенная стоимость Ст, евро	Количество ввозимого товара Кт, кг	Ставка таможенной пошлины: Стпа, % / Стпс, евро/кг	Таможенная пошлина: Тпа / Тпс, евро
А	100 000	4000	25% / 5 евро/кг	25 000/20 000
Б	60 000	4000	25% / 5 евро/кг	15 000/20 000
В	200 000	5000	20% / 5 евро/кг	40 000/25 000
Г	50 000	15 000	20% / 10 евро/кг	100 000/150 000
Д	150 000	10 000	20% / 10 евро/кг	300 000/100 000

Определим размер взимания таможенной пошлины, например, для товара А. Вначале рассчитывается величина таможенной пошлины по адвалорной составляющей (формула 3):

$$100\,000 \times 25 : 100 = 25\,000 \text{ (евро).}$$

Затем рассчитывается величина таможенной пошлины по специфической составляющей (формула 4):

$$4000 \times 5 = 20\,000 \text{ (евро).}$$

Поскольку величина таможенной пошлины, рассчитанной по адвалорной составляющей, больше величины таможенной пошлины, рассчитанной по специфической составляющей, сумма таможенной пошлины, подлежащей взиманию, определяется по адвалорной составляющей.

Определим размер взимания таможенной пошлины, например, для товара Б. Вначале рассчитывается величина таможенной пошлины по адвалорной составляющей (формула 3):

$$60\,000 \times 25 : 100 = 15\,000 \text{ (евро).}$$

Затем рассчитывается величина таможенной пошлины по специфической составляющей (формула 4):

$$4000 \times 5 = 20\,000 \text{ (евро).}$$

Поскольку величина таможенной пошлины, рассчитанной по адвалорной составляющей, меньше величины таможенной пошлины, рассчитанной по специфической составляющей, сумма таможенной пошлины, подлежащей взиманию, определяется по специфической составляющей.

Определите размер взимаемой пошлины для товаров В, Г, Д, пользуясь данными табл. 4.

Правило адвалорной доли — изменение стоимости товара, когда процентная доля стоимости использованных материалов или добавленной стоимости достигает фиксированной цены поставляемого товара.

Например, российская сторона поставила по договору в Германию технологическое оборудование стоимостью 250 000 евро, в Германии произошла доработка этого товара в виде дополнительного оснащения, в результате которой стоимость данного товара составила 1 000 000 евро. Товар возвращается в Россию. Адвалорная доля России составляет:

$$250\,000 / 1\,000\,000 \times 100 = 25\%.$$

Адвалорная доля Германии составляет:

$$(1\,000\,000 — 250\,000) / 1\,000\,000 \times 100 = 75\%.$$

Следовательно, страной происхождения товара будет считаться Германия, поскольку ее адвалорная доля составляет больше 50%. В случае равенства адвалорных долей (50%/50%) принимают первое правило (изменение товарной позиции по ТН ВЭД на уровне первых четырех знаков).

Применение данного правила особенно актуально, когда к ввозимому товару применяется преференциальный режим (особый льготный экономический режим, предоставленный одним государством другому без распространения на третьи страны, применяется в виде преференций — скидок, льгот или отмены таможенных пошлин, специального валютного режима, льготного кредитования и т. д.).

Задание 3. Организация доставки товаров от зарубежных поставщиков: доставка ватных изделий из Бельгии

Рассмотрим основные этапы организации поставок в Российскую Федерацию от зарубежных компаний. Пример — доставка из Бельгии ватных изделий.

Код ТН ВЭД ввозимого товара

Товар, изготовленный на основе ваты, относится к группе 56: Вата, войлок или фетр и нетканые материалы; специальная пряжа; бечевки; веревки; канаты, тросы и изделия из них.

Подгруппа 5601: Вата из текстильных материалов и изделия из нее; текстильные волокна, не превышающие по длине 5 мм (пух), текстильная пыль и узелки.

Код ТН ВЭД 5601219000 — вата, прочие изделия из ваты и хлопковых волокон.

Ставка ввозной таможенной пошлины — 5%.

Особенности транспортировки товаров от зарубежных поставщиков автомобильным транспортом

Импортируемый товар — ватные изделия (ватные палочки, диски, шарики и т. д.) — является достаточно легким товаром, но имеет относительно большой объем. Поэтому для перевозки товара весом до 10 000 кг необходимо транспортное средство довольно большого объема.

Упаковка ватных изделий представляет собой картонные коробки весом по 2 кг. При перевозке и хранении недопустима влажность и повреждение упаковки.

Поэтому для транспортировки этого товара необходимо использовать тентованный автопоезд вместимостью 120 куб. м.

На данный товар требуется сертификат происхождения при пересечении таможенной границы Российской Федерации.

Сроки поставок

Товар по договору должен поставляться 1 раз в неделю.

День загрузки — каждый четверг.

День прихода машины на таможенный терминал — каждая среда.

День разгрузки — каждый четверг.

Следовательно, срок поставки товара по логистической системе «от двери до двери» равен 1 неделе.

Этапы доставки груза до Москвы (Россия)

1. Загрузка товара со склада в «GILS COS», Industriepark 4, B-2300 Turnhout, Belgium (Бельгия).

2. Прохождение таможенного оформления товара в «KOLEDIN SPEDITION», Robert Bosch Strasse 5, 38112 Braunschweig, Deutschland. Открытие TIR CARNET (книжка МДП) и CMR. Если необходимо

димо, осуществляется переоформление отгрузочных документов (invoice, packing list).

3. Прохождение таможенной границы Российской Федерации в г. Себеж.

4. Прохождение таможенной очистки товара на Одинцовской таможне.

5. Выгрузка товара на складе получателя.

Транспортные тарифы

Для данного маршрута транспортировки наиболее выгодно пользоваться европейской компанией-перевозчиком. На данном этапе экономических отношений в Европе относительно выгодные ставки по транспортным тарифам предлагают литовские компании-перевозчики, которые на данном маршруте составляют 3700—3800 долл. США за один автопоезд.

Расчет таможенных платежей

По данному коду ТН ВЭД 5601219000 ставка таможенного тарифа составляет 5% от таможенной стоимости товара.

Фактурная стоимость товарных ватных изделий (вес брутто 8489,23 кг, вес нетто 6791,38 кг) составляет 5841,84 долл. США. Для расчета таможенной стоимости в национальной валюте принимается курс доллара США по отношению к рублю равным 28,7709 руб. за один доллар США на день прохождения таможенной очистки товара (например, данный курс на 02.11.2004 г.).

Таможенный сбор составляет 0,15% от таможенной стоимости.

Налог на добавленную стоимость (НДС) на данный товар составляет 18% от таможенной стоимости.

Таможенная стоимость в национальной валюте России составляет:

$$5841,84 \times 28,7709 = 168\,075 \text{ (руб.)}$$

Таможенный сбор (0,15%):

$$168\,075 \times 0,15 / 100 = 252,11 \text{ (руб.)}$$

Таможенная пошлина (5%):

$$168\,075 \times 5 / 100 = 8403,75 \text{ (руб.)}$$

НДС (18%):

$$(168\,075 + 8403,75) \times 18 / 100 = 31\,766,18 \text{ (руб.)}$$

Сумма таможенных платежей:

$$252,11 + 8403,75 + 31\,766,18 = 40\,422,04 \text{ (руб.)}$$

Задание 4. Организация поставок мелкогабаритной бытовой техники из Китайской Народной Республики (КНР)

Требуется рассмотреть поэтапно логистические процессы во внешнеэкономической деятельности на примере организации поставок мелкогабаритной техники из Китая в Россию.

1. Выбор поставщика

А. В современных условиях в качестве основного критерия выбора поставщика следует ориентироваться на *качество продукции*, которое относится к:

- способности поставщика обеспечивать товары и услуги в соответствии со спецификациями и договорными условиями;
- возможностям удовлетворения требований потребителя.

Б. *Надежность поставщика* — комплексный критерий, включающий следующие параметры: коммерческая честность, четкость, отзывчивость, обязательность, заинтересованность в ведении бизнеса с фирмой, финансовая стабильность, деловая репутация в своей сфере, соблюдение поставщиком ранее установленных контрактами объемов и сроков поставки мелкогабаритной бытовой техники и т. п.

В. *Цена*, в которой должны учитываться все совокупные затраты на закупку конкретного прибора мелкогабаритной бытовой техники, включающие транспортировку, трансакционные расходы, корректировку изменения курсов валют, таможенные пошлины и сборы.

Г. *Качество обслуживания*. Оценка по данному критерию требует сбора информации у достаточно широкого круга лиц из различных подразделений компании и сторонних источников о качестве технической помощи, уровне сервиса, об отношениях поставщика к скорости реакции на изменяющиеся требования и условия поставок, к просьбам о технической помощи, о профессиоナルной квалификации обслуживающего персонала и т. д.

Д. *Условия платежа и возможность внеплановых поставок*. Поскольку в рыночной деятельности часто случаются ситуации, требующие внеплановых поставок или отсрочки платежа, например в так называемый «высокий сезон» (конец октября — середина декабря), когда существенно повышается спрос на все приборы мелкогабаритной бытовой техники, то поставщики, предлагающие выгодные условия платежа (например, с возможностью получения отсрочки, кредита) и гарантирующие возможность получения внеплановых поставок, являются наиболее приемлемыми для делового сотрудничества.

Процедура выбора поставщика заключается в ранжировании пяти вышеуказанных критериев с указанием удельного веса каж-

дого критерия, с выставлением оценки по каждому критерию для каждой рассматриваемой компании, торгующей мелкогабаритной бытовой техникой (например, Nigbo Changer Electron Co., LTD; Midea; Haier). Затем рассчитывается рейтинг данных поставщиков и сравнивается между собой в соответствии с информационными данными табл. 5.

Допустим, что поставщики оцениваются по трехбалльной шкале (в принципе, шкала может быть выбрана любая, но слишком большая существенно затрудняет расчеты, хотя дает более точные результаты) со следующими условными обозначениями:

3 — полностью удовлетворяют требованиям;

2 — частично удовлетворяют;

1 — не соответствуют требованиям.

Вычисление рейтинга каждого поставщика осуществляется по каждому критерию с учетом удельного веса значимости факторов. В результате расчета получим суммарный рейтинг каждого поставщика (табл. 10.5).

Таблица 10.5

Расчет рейтинга поставщиков мелкогабаритной бытовой техники

Критерий выбора поставщика	Уд. вес	Nigbo Changer Electron Co., LTD		Midea		Haier	
		Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг
Качество	0,35	3	1,05	3	1,05	2	0,7
Надежность поставщика	0,25	3	0,75	3	0,75	3	0,75
Цена	0,2	2	0,4	3	0,6	2	0,4
Качество обслуживания	0,15	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Условия платежа и возможность внеплановых поставок	0,05	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Суммарный рейтинг	1,00	14	2,8	14	2,95	13	2,45

Анализируя данные, полученные в табл. 5, следует сделать вывод, что, несмотря на то что наивысшая оценка по баллам получилась одинаковой (по 14 баллов) у двух компаний — поставщиков мелкогабаритной бытовой техники Nigbo Changer Electron Co., LTD и Midea, выбор останавливаем на компании Midea, поскольку рейтинговая оценка с учетом всех факторов у нее оказалась выше.

Китайские заводы, производящие бытовую технику, в том числе и компания Midea, работают круглый год. Срок производства одной партии товара из каталога составляет не более 20 суток. Если товар эксклюзивный со специфическими характеристиками, тре-

бующий инженерных, технологических решений, то срок его производства может составить 30—35 суток.

2. Определение кода товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД)

По классификатору ТН ВЭД приборы мелкогабаритной бытовой техники относятся к разделу XVI, группам 84 и 85.

Раздел XVI. Машины, оборудование и механизмы; электротехническое оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура; аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности.

Группа 84. Реакторы ядерные, котлы, оборудование и механические устройства, их части

8423100000 весы для взвешивания людей;

8423101000 весы бытовые.

Группа 85. Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура; аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности.

8510000000 электробритвы, машинки для стрижки волос и приспособления для удаления волос со встроенным двигателем;

8516210000 радиаторы теплоаккумулирующие для обогрева пространства и грунта;

8516401000 электроутюги с паровым увлажнением;

8516500000 микроволновые печи;

8516798000 приборы электронагревательные прочие (чайники, пароварки, кашеварки);

8509400000 измельчители пищевых продуктов и миксеры; соковыжималки для фруктов и овощей.

Код страны: Китай — 86.

Код валюты: USD (долл.) — 840; CNY (юань) — 156.

3. Условия поставки мелкогабаритной бытовой техники от компании Midea из Китая и условия ее оплаты

А. Поскольку мелкогабаритная бытовая техника из КНР в основном доставляется судами по морским маршрутам, то возможными условиями поставки являются FOB — порт отгрузки (Nigbo, Shunde, Yantian, Hong Kong, Shanghai, Chiwan) и CIF — порт назначения (Kotka).

Условия оплаты мелкогабаритной техники договорные, например 30% составляет предоплата, остальные 70% оплачиваются в течение 15 дней после отплытия товара из порта отгрузки.

Б. Перечень обязательных логистических данных.

а) Минимальная партия покупки — 1 контейнер, в табл. 10.6 и 10.7 соответственно представлено количество и вес приборов мел-

когабаритной бытовой техники, вмещающихся в разные типы контейнеров при достаточно плотной загрузке.

б) Упаковка и маркировка: мелкогабаритная бытовая техника располагается на стандартных европалетах 120 × 80, обтянутая полиэтиленом.

в) Сопроводительные документы: коносамент, инвойс, упаковочный лист, сертификат соответствия.

г) Способ доставки: из порта в Китайской Народной Республике морским транспортом до финского порта Котка, затем автомобильным транспортом до одной из московских таможен.

Количество мелкогабаритной бытовой техники в контейнере (шт.) и вес полезного груза мелкогабаритной бытовой техники в контейнере (кг) приведены соответственно в табл. 10.6 и табл. 10.7.

Таблица 10.6

Количество мелкогабаритной бытовой техники в контейнере, шт.

Вид мелкогабаритной бытовой техники	20'GE	40'GE	40'НС
Чайник			6204
Микроволновая печь			1904
Тепловентилятор	1680	2652	
Весы	7000	3628	
Пароварка	888		
Соковыжималка	2448		

Таблица 10.7

Вес полезного груза (мелкогабаритной бытовой техники) в контейнере, кг

Вид мелкогабаритной бытовой техники	20'GE	40'GE	40'НС
Чайник			8685,6
Микроволновая печь			25704
Тепловентилятор	6440	9297,6	
Весы	4125	8586,1	
Пароварка	3330		
Соковыжималка	5304		

4. Типичные проблемы с поставщиками мелкогабаритной бытовой техники из КНР и основные методы их преодоления

На данный момент времени существуют следующие основные негативные аспекты в работе с китайскими заводами — поставщиками мелкогабаритной бытовой техники:

а) недействительность сертификатов соответствия Китайской Народной Республики в Российской Федерации;

б) относительно плохое качество полиэтиленовой упаковки (завод экономит на качественной упаковке, товар упаковывается

в тонкий полиэтилен, что приводит к порче товара, потере товарного вида и т. д.);

в) неполное соответствие выпускаемой техники заданным параметрам (заводы в целях экономии предпочитают использовать низкосортную пластмассу, полученную из вторичного сырья, что приводит к отравлению людей при использовании данного прибора, некачественные металлические сплавы, что вызывает возгорание, чаще всего это чайники);

г) гонясь за низкими ценами на китайскую мелкогабаритную бытовую технику и личной прибылью, отечественные бизнесмены часто не обращают своего внимания на указанные негативные моменты.

В настоящее время возможно рекомендовать следующие пути решения перечисленных выше негативных аспектов:

а) сертифицировать товар на территории РФ с получением долгосрочного сертификата на весь модельный ряд;

б) отслеживать качество упаковки через закрепление свойств упаковки в контракте, при нарушениях своевременно предъявлять претензии, требовать возмещения ущерба и осуществлять подробный инструктаж менеджеров по продажам мелкогабаритной бытовой техники о качестве и прочности упаковки;

в) составлять подробную спецификацию на каждый вид товара в отдельности с указанием качества потребляемых в процессе производства ресурсов, материалов, полуфабрикатов, высыпать своего представителя на китайский завод для отслеживания проведения тестовых работ на каждую новую модель;

г) выявлять и лишать недобросовестных предпринимателей лицензии заниматься внешнеэкономической деятельностью.

5. Выбор вида транспорта, транспортных средств и перевозчиков при доставке мелкогабаритной бытовой техники из Китая

А. Особенности транспортировки мелкогабаритной бытовой техники из Китая в Россию.

Мелкогабаритная бытовая техника, произведенная в КНР, является продуктом относительно низкой ценовой категории, направленной на покупателя с небольшим уровнем достатка и соответственно платежеспособного спроса. Для того чтобы привезти такую технику в Россию по относительно низким ценам, существует несколько путей транспортировки:

а) перевозку осуществлять морским транспортом из Китая до финского порта Котка или до Калининграда, далее грузовым автомобильным транспортом осуществлять доставку до Москвы или до Санкт-Петербурга (в зависимости от того, где у компании находятся консолидационные склады), а дальше автомобильным или железнодорожным транспортом осуществлять развоз по регионам;

б) перевозку осуществлять по морю до таможенного терминала порта Восточный в Приморском крае, по регионам производить развоз либо автомобильным, либо железнодорожным транспортом;

в) перевозку осуществлять по международному транспортному коридору Север — Юг, который состоит из морского участка до портов Персидского залива, сухопутного отрезка по территории Ирана, далее Каспийским морем до Астрахани и, наконец, по реке Волга. Этот маршрут примерно в 2,5 раза короче, чем путь через Суэцкий канал, Средиземное море с перегрузкой на автомобильный транспорт в Финляндии или Санкт-Петербурге;

г) перевозку осуществлять железнодорожным транспортом по Китайской Народной Республике до Владивостока, таможенную очистку товара производить в таможенном терминале порта Восточный, а затем железнодорожным транспортом доставлять товар до Москвы;

д) перевозку осуществлять по Северному морскому пути (СМП), географическим преимуществом которого является более короткий маршрут по сравнению с южным маршрутом (через Суэцкий канал с его существенными ограничениями по размерам и осадкам морских судов), что может обеспечить конкурентоспособные перевозки грузов между Европейским и Азиатско-Тихоокеанским экономическими регионами (табл. 10.8).

Таблица 10.

Сравнительная характеристика СМП и традиционных маршрутов*

Маршрут	Протяженность маршрутов в милях от Йокогамы		
	до Осло	до Хельсинки	до Лондона
Южного	12 013	12 399	11 655
Северного	7146	7772	7323
Разница	4867	4627	4332

Примечания: 1) движение судов по СМП позволяет сократить сроки перехода на 13—15 суток; 2) в 1990 г. т/х «Кола» (типа СА-15) ММП прошел от Гамбурга до Японии за 19 суток, затратив на переход по СМП 8 суток; 3) с 1991 г. СМП открыт для международного судоходства.

*Источник: Перевозка экспортно-импортных грузов. Организация логистических систем. 2-е изд., доп. и перераб. / под ред. А. В. Кириченко. СПб.: Питер, 2004.

В табл. 10.9 приведены основные преимущества и недостатки различных вариантов контейнерной перевозки морским и железнодорожным транспортом.

Как видно из информационных данных табл. 10.9, оба варианта имеют свои преимущества и недостатки. Чтобы осуществить окон-

чательный выбор и принять решение, необходимо дополнительно упомянуть о следующих особенностях:

1) таможенный терминал порта Восточный является достаточно загруженным (например, в конце и начале календарного года), поэтому груз, подлежащий таможенной очистке, может задержаться на терминале на одну—две недели, что весьма существенно повлияет на транзитное время перевозки.

Таблица 10.9

Анализ преимуществ и недостатков вариантов перевозки различными видами транспорта

	Контейнерные перевозки морским транспортом	Вагонные перевозки железнодорожным транспортом
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> — низкая себестоимость перевозок на дальние расстояния; — высокая провозная и пропускная способность; — низкая капиталоемкость перевозок 	<ul style="list-style-type: none"> — высокая провозная и пропускная способность; — не зависят от климатических условий, времени года и суток; — относительно низкие тарифы, значительные скидки для транзитных отправок; — высокая скорость доставки грузов на расстояниях выше 1500 км
Недостатки	<ul style="list-style-type: none"> — низкая скорость доставки, зависит от географических, навигационных и погодных условий; — малая частота отправок; — жесткие требования к упаковке и креплению грузов; — недоступность продаж в конечных точках потребления 	<ul style="list-style-type: none"> — ограниченное число перевозчиков (естественная монополия); — недоступность продаж в конечных точках потребления; — недостаточно высокая сохранность груза

Причем следует отметить, что время задержки на терминале не поддается планированию, поэтому ни одна транспортно-экспедиторская компания не сможет гарантировать доставку товаров в срок, обозначенный в договоре на перевозку.

Учитывая этот факт, транзитное время при перевозке оказывается нелегко прогнозируемым;

2) существенным недостатком железнодорожных перевозок является ограниченность компаний-перевозчиков.

Российская железная дорога (РЖД) является монополистом на российском рынке, поэтому компаниям — импортерам мелкогабаритной бытовой техники приходится считаться с относительно жесткими условиями перевозок, предоставленных ею.

Эти условия, как показала практика, не всегда являются выгодными компаниям-импортерам;

3) по указанию Правительства РФ разработан проект «Комплексное развитие СМП и его использование на коммерческой основе». Базовая идея проекта состоит в том, что в процессе неизбежного оживления экономики Арктической зоны, роста локальных и транзитных грузопотоков, комплексного развития СМП и обеспечивающей инфраструктуры может быть создана устойчиво самоокупаемая арктическая транспортная система под надежным государственным контролем в области безопасности мореплавания и экологии.

Реализация указанного проекта по Северному морскому пути в настоящее время еще не завершена.

Принимая во внимание три вышеизложенных факта и комментарии к ним, компании — импортеры мелкогабаритной бытовой техники из Китая, такие как, например, «Мир», «М-Видео», «Эльдорадо» и др., пользуются услугами контейнерных перевозчиков морским транспортом до финского порта Котка, а затем автомобильным транспортом до Москвы.

Б. Главные факторы, влияющие на выбор перевозчиков для фирмы, перечислены в схеме на рис. 10.2.



Рис. 10.2. Факторы, влияющие на выбор перевозчика

Основными перевозчиками, предоставляющими услуги по перевозке морским транспортом, хорошо представленными в Китае, являются судоходные компании CMA-CGM, Nedlloyd, Haag-Lloyd, Kkline, OOCL, Panalpina. Все эти компании, за исключением последней, имеют свои суда и места в разных портах.

Компания Panalpina не имеет собственного парка морских судов, она фрахтует места на судах всех вышеперечисленных судоходных компаний и при этом предлагает достаточно конкурентоспособные цены за фрахт (например, приведенные в табл. 10.10 тарифные ставки были несколько ниже ставок CMA-CGM, действительны только на 4 квартал 2004 г.).

Таблица 10.10

Транспортные тарифы морских перевозчиков из Китая

Маршрут	Тип контейнера	Ставки CMA-CGM, долл.	Ставки Panalpina, долл.
FOB Yantian/Hong Kong-Door Kouvolta	20'GE	2609	2439
	40'GE	4407	4034
	40'HC	4708	4298
FOB Shanghai-Door Kouvolta	20'GE	2662	2492
	40'GE	4480	4140
	40'HC	4820	4403
FOB Ningbo-Door Kouvolta	20'GE	2668	2518
	40'GE	4472	4193
	40'HC	4808	4456
FOB Shunde-Door Kouvolta	20'GE	2818	2776
	40'GE	4784	4393
	40'HC	5058	4656
FOB Chiwan-Door Kouvolta	20'GE	2772	2492
	40'GE	4430	4140
	40'HC	4758	4403

Для организации процедуры выбора перевозчика необходимо выбрать основные критерии, допустим, это будут следующие: сроки доставки, сохранность груза, размер тарифа, возможность контроля процесса, размер страхового возмещения.

Процедура выбора перевозчика заключается в ранжировании пяти вышеуказанных критериев с указанием удельного веса каждого критерия, с выставлением оценки по каждому критерию для каждой рассматриваемой судоходной компании, осуществляющей морские перевозки из Китая (например, CMA-CGM, Nedlloyd, Panalpina). Затем рассчитывается рейтинг данных поставщиков и сравнивается между собой в соответствии с данными табл. 10.11.

Допустим, что поставщики оцениваются по трехбалльной шкале (хотя, напоминаем, что шкала может быть любая, хотя слишком

большая затрудняет расчеты, но дает более точные результаты): 3 — полностью удовлетворяют логистическим требованиям; 2 — частично удовлетворяют; 1 — не соответствуют требованиям.

Таблица 10.11

Расчет рейтинга морских перевозчиков мелкогабаритной бытовой техники из КНР

Критерий выбора поставщика	Уд. вес	CMA-CGM		Panalpina		Nedlloyd	
		Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг	Оценка	Рейтинг
Качество	0,35	3	1,05	3	1,05	2	0,7
Надежность поставщика	0,25	3	0,75	3	0,75	3	0,75
Цена	0,2	2	0,4	3	0,6	2	0,4
Качество обслуживания	0,15	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Условия платежа и возможность внеплановых поставок	0,05	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Суммарный рейтинг	1,00	14	2,8	14	2,95	13	2,45

Вычисление рейтинга каждого поставщика осуществляется по каждому критерию с учетом удельного веса значимости факторов. В результате расчета получим суммарный рейтинг каждого морского перевозчика (табл. 10.11).

Анализируя данные, полученные в табл. 10.8, следует сделать вывод, что, несмотря на то что наивысшая оценка по баллам получилась у двух судоходных компаний — перевозчиков мелкогабаритной бытовой техники CMA-CGM и Panalpina одинаковой (по 14 баллов), выбор останавливаем на компании Panalpina, поскольку рейтинговая оценка с учетом всех факторов у нее оказалась выше.

Этапы доставки груза до Москвы. Пример выбранного маршрута доставки мелкогабаритной бытовой техники из китайского порта Шанхай в Москву представлен на рис. 10.3.

Сроки поставок. Минимальное транзитное время в пути контейнера с мелкогабаритной бытовой техникой из Китая в Москву составляет 45—50 суток:

30 суток контейнер идет на судне из Китая (морской порт Шанхай) до порта Котка, Финляндия;

1—2 дня уходит на разгрузку судна и определение контейнера на контейнерную площадку;

2—5 дней тратится на получение релиза контейнера на транзитный склад в Финляндии (все это время контейнер стоит в порту);

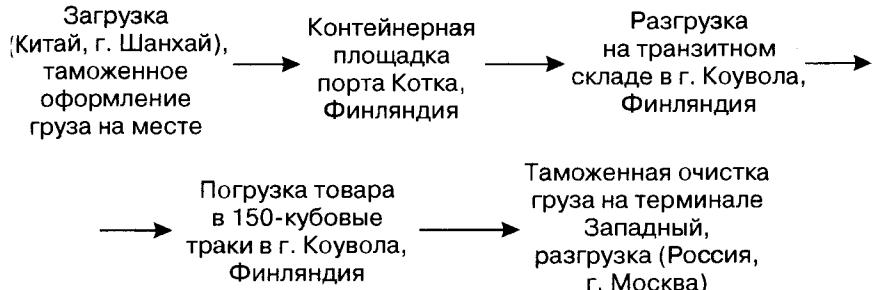


Рис. 10.3. Маршрут доставки груза

около 5 дней контейнер доставляется на транзитный склад в Финляндии, где перегружается в траки, на него оформляется новая транспортно-сопроводительная документация (CMR и книжка МДП для международных дорожных перевозок);

3—4 дня контейнер автомобильным транспортом (обычно компании «Евроконт») доставляется в Москву.

Проблемы взаимодействия с перевозчиками и пути их решения. Рассмотрим на примере деятельности автотранспортной компании. При организации перевозки груза клиент и транспортная компания (перевозчик) заключают договор, который предусматривает следующие основные пункты: предмет договора, права и обязанности, порядок расчетов, ответственность сторон, технология осуществления перевозки, сроки действия договора, форс-мажорные обстоятельства, арбитраж и прочие условия.

В ходе перевозки могут возникнуть следующие проблемы:

- опоздание автомобиля на погрузку/разгрузку;
- поломка (авария) автомобиля в пути;
- полная или частичная порча товарного груза;
- возникновение дополнительных расходов на этапах доставки груза от пункта отправления до пункта назначения и т. п.

Данные проблемы требуют оперативного вмешательства и решения в кратчайшие сроки. Для этого транспортная компания, предоставляющая услуги по перевозке груза, должна постоянно поддерживать из диспетчерской мобильную или спутниковую связь с водителем предоставляемого для перевозки товарного груза подвижного состава, следить за ходом осуществления перевозки, контролировать время прихода грузового автомобиля на загрузку/выгрузку, оперативно выявлять причины незапланированных остановок в пути следования, своевременно информировать клиента о прохождении машиной этапов доставки.

6. Таможенные платежи при ввозе мелкогабаритной бытовой техники в РФ от китайских поставщиков

А. Порядок определения таможенной стоимости товара

Таможенная стоимость товара необходима для определения таможенных платежей или иных таможенных целей.

Порядок определения таможенной стоимости товаров, ввозимых на территорию РФ юридическими или лицами, утвержден постановлением Правительства РФ от 5 ноября 1992 г. № 856 «Об утверждении Порядка определения таможенной стоимости товаров, ввозимых на территорию РФ».

Определение таможенной стоимости товаров происходит с помощью одного из методов, представленных на схеме рис. 10.4.



Рис. 10.4. Методы определения таможенной стоимости товаров

Основным методом определения таможенной стоимости является оценка по цене сделки с ввозимыми товарами (1-й метод). В данной работе определим таможенную стоимость 1-го контейнера 40'НС объемом 66,795 куб. м, загруженного микроволновыми печами, с помощью основного метода.

Цена микроволновой печи у китайского производителя составляет 28,70 USD.

В контейнер загружено 1904 упаковки микроволновых печей.

Общая стоимость партии товара в контейнере, следовательно, составляет:

$$1904 \times 28,70 = 54\,644,80 \text{ долл.}$$

Стоимость морского фрахта из Кингдао (QINGDAO) до порта Котка (Финляндия) обходится в 5600,00 долл.

На момент совершения сделки курс валют (например, на 15.10.2004 г.) составляет 1 долл. = 0,7507 евро.

Транспортные расходы на перевозку контейнера из порта Котка на консолидационный склад в г. Коувола — 441 евро, или $441 : 0,7507 = 587,452$ долл.

Расходы на транспортировку контейнера из г. Коувола до места таможенного оформления в г. Москва — 325 евро, или $325 : 0,7507 = 432,93$ долл.

Стоимость погрузки контейнера на транспортное средство — 4,15 евро/куб. м.

Стоимость выгрузки контейнера с транспортного средства — 4,15 евро/куб. м.

Стоимость хранения контейнера на складе — 4,15 евро/куб. м в месяц.

Следовательно, расходы по погрузке/выгрузке товара составят

$$66,795 \times 4,15 \times 2 = 554,4 \text{ евро, или } 554,4 : 0,7507 = 587,452 \text{ долл.};$$

расходы по складированию товара равняются

$$66,795 \times 4,15 = 277,2 \text{ евро, или } 277,2 : 0,7507 = 369,25 \text{ долл.}$$

Расходы на страхование составляют 240,40 долл.

Итого **таможенная стоимость товара** в контейнере составляет:

$$54\,644,80 + 5600,00 + 587,452 + 432,93 + 587,452 + 369,25 + 240,40 = \\ = 62\,462,284 \text{ долл.}$$

Б. Расчет таможенных платежей при адвалорной ставке таможенной пошлины

В отношении приборов мелкогабаритной бытовой техники установлены адвалорные ставки таможенных пошлин, начисляемые в процентах к таможенной стоимости облагаемых товаров. Поэтому в данной работе приведем расчет таможенных платежей только при адвалорной ставке.

Следует отметить, что приборы мелкогабаритной бытовой техники не облагаются акцизами. Для приборов мелкогабаритной бытовой техники установлена ставка ввозной пошлины в размере $Ct(\Pi) = 15\%$; ставка налога на добавленную стоимость $Ct(НДС) = 18\%$.

Расчет ввозной таможенной пошлины осуществляется по следующей формуле:

$$C_{\text{п}} = Ct(\Pi) \times C_{\text{тov}}, \quad (5)$$

где $C_{\text{тov}}$ — таможенная стоимость ввозимого товара (долл. США).

$$C_{\text{п}} = (15 \times 62\,462,284) : 100 = 9\,369,34 \text{ долл.}$$

Расчет НДС осуществляется по формуле

$$C_{\text{НДС}} = Ct(НДС) \times (C_{\text{тov}} + C_{\text{п}}) = 18 \times (62\,462,284 + 9\,369,34) : 100 = \\ = 12\,929,69 \text{ долл.} \quad (6)$$

Расчет общей суммы таможенных платежей осуществляется по формуле

$$C = C_p + C_{ндс} = 9\,369,34 + 12\,929,69 = 22\,299,03 \text{ долл.} \quad (7)$$

В. Особенности условий поставок товаров в Российскую Федерацию

Термины, определяющие условия поставки товаров, подробно излагаются в Международных правилах толкования торговых терминов — Инкотермс 1990 и 2000. Применение некоторых условий поставки товаров по Инкотермс в Россию имеет свою специфику.

Поставка товаров на условиях DDP в РФ по контракту является в настоящее время условием с повышенным риском для продавца. Данный риск вызван следующими аспектами:

а) относительно сложным с точки зрения иностранных компаний процессом прохождения таможенных процедур в Российской Федерации;

б) относительно трудно точно определить размер таможенных платежей заранее, до заключения контракта или до момента прохождения таможенной очистки ввиду частых изменений в ставках ввозных таможенных пошлин;

в) коды ТН ВЭД и соответственно ставки ввозной пошлины для высокотехнологичного оборудования могут быть окончательно подтверждены только при прохождении импортной таможенной очистки.

Г. Возможные проблемы при прохождении таможенных формальностей и основные пути их решения

Таможенная стоимость на ввозимый товар. Таможенные органы вправе потребовать подтверждения стоимости товара. Под нормальной стоимостью понимается цена аналогичного или непосредственно конкурирующего товара в стране производителя или экспортёра при обычном ходе торговли таким товаром. Стоимость товара по контракту, паспорту сделки и банковское подтверждение о валютном переводе по контракту могут оказаться недостаточными аргументами для подтверждения таможенной стоимости товара.

На самом деле существует множество естественных рыночных факторов, обусловливающих цену товара ниже мировых среднестатистических цен или цен в стране производителя или экспортёра.

Такими факторами могут быть низкая конкурентная цена от производителя, предоставляемые скидки торговой фирмой-продавцом, производителем или субконтрактором, конкретной специфической конфигурацией технологической системы и многие другие.

Тем не менее указанные аргументы могут быть недостаточными, и в этом случае можно предположить следующие варианты действий в разрешении спора по поводу цены товара:

- подтвердить цену можно копией экспортной декларации от продавца, присланной по факсу;
- предоставить от продавца и покупателя письма, подтверждающие данную стоимость товара;
- направить письмо-запрос в таможенный отдел валютного контроля для подтверждения соответствия цены среднемировым ценам на данный товар.

Скидки. Часто продавец-нерезидент желает зафиксировать скидку, предоставляемую покупателю до подписания контракта в ходе переговоров, в этом контракте или приложениях, дополнениях к контракту и в отгрузочных документах. Указываемые таким образом скидки могут быть восприняты таможенными органами как «занижение» инвойсной стоимости.

В этой ситуации можно предложить следующее мероприятие: скидки следует зафиксировать в отдельном от контракта соглашении или протоколе между двумя сторонами.

Задание 5. Организация процесса доставки музыкального оборудования из Южной Кореи

Требуется рассмотреть поэтапно логистические процессы во внешнеэкономической деятельности на примере организации поставок музыкального оборудования от поставщика из Южной Кореи в Россию.

1. Общая характеристика

Поскольку в качестве иностранного поставщика выбрана компания из Южной Кореи, то необходимо привести общую характеристику страны на начало 2004 г.

Полное название государства: Республика Корея, с площадью 99 373 кв. км, населением 48 млн человек, состоящим из корейцев и иммигрантов (преимущественно американцев); язык корейский; религия: христианство, буддизм, конфуцианство, шаманизм; государственное устройство: республика, президент Ким Даэ-джунг, премьер-министр Ли Ханг Донг; произвела в 2003 г. валового внутреннего продукта (ВВП) на 475 млрд долл., имела годовой экономический рост 2% и инфляцию 4%.

Основные отрасли народного хозяйства: кораблестроение, машиностроение, электроника, химическая промышленность, текстильная промышленность. Главные партнеры: США, Япония, Германия. Код валюты — Вон, KRW. Курс валюты на 15.11.2004 г.: 1251 KRW = 1 долл.

В качестве импортируемого товара — музыкального оборудования — будут заказываться колонки, усилители, электрогитары и т. д. у фирмы INVASK, являющейся лидером российского рынка по продаже музыкального оборудования.

2. Факторы, влияющие на выбор поставщика

Торговый оборот между Российской Федерацией и Южной Кореей составил 3,5 млрд долл. США в 2003 г. (в 2000 г. — 2,2 млрд долл.), в связи с этим Россия и Республика Корея имеют активный потенциал для активного экономического сотрудничества.

Южная Корея для России является одним из немногих поставщиков дорогостоящего музыкального оборудования, которое по своему качеству ненамного отличается от качества музыкального оборудования европейских производителей, но существует огромная разница в ценовых аспектах корейских и европейских производителей при относительном сравнении.

Вследствие этого можно выделить два основных аспекта, влияющих на выбор именно южнокорейского производителя музыкального оборудования: цена и качество поставляемой товарной продукции, затем следует выделить:

- надежность (гарантия обеспечения со стороны поставщика товарной продукцией обусловленного контрактом количества, качества, в определенные промежутки времени, вне зависимости от возможных недопоставок);

- условия поставки (поскольку потребности клиентов музыкального оборудования постоянно растут и изменяются во времени и пространстве, а их запросы могут иметь непредсказуемый характер, то для фирмы-покупателя очень важным становятся непрерывность поставок и возможность изменять условия поставок, опираясь на потребительский спрос).

3. Определение кода ТН ВЭД музыкального оборудования

Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) Российской Федерации — систематизированный перечень товаров, классифицированных по признаку происхождения, материалу изготовления, назначению, химическому составу, степени обработки и представленный в виде товарных позиций, субпозиций, подсубпозиций и соответствующих им цифровых кодов. Классификационное решение принимается таможенными органами по заявлению лица, заключившего внешнеторговую сделку и/или являющегося грузополучателем товара.

Порядок определения кода ТН ВЭД:

- 1) Указанное лицо заблаговременно, до начала таможенного оформления, направляет в соответствующий таможенный орган письменный запрос, который должен содержать все сведения, не-

обходимые для принятия классификационного решения. К запросу должны прилагаться пробы и образцы товаров, их описание, фотографии, рисунки, чертежи, коммерческие и иные документы, а также любые другие необходимые сведения в зависимости от характера запрашиваемого классификационного решения.

2) Общий срок рассмотрения заявления на принятие классификационного решения не должен превышать трех месяцев.

3) Классификационное решение выдается на товар одного наименования или группу товаров, классифицируемых в одной 9-значной товарной подсубпозиции ТН ВЭД.

4) Срок действия классификационного решения составляет 1 год с момента его выдачи.

5) Классификационное решение оформляется в двух экземплярах. Первый экземпляр направляется или выдается заявителю, второй экземпляр хранится в таможенном органе, его выдавшем.

Музыкальное оборудование относится к 85 группе «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности».

Таможенная очистка будет производиться на Балтийской таможне.

Стоимость таможенного оформления составляет, например, 8450 USD на 31 октября 2004 г.

4. Сроки производства

Производство музыкального оборудования в южнокорейской компании осуществляется на поточной линии. Продолжительность изготовления определенного контрактом заказа составляет 1 месяц.

5. Условия поставки и условия оплаты музыкального оборудования

Условия поставки музыкального оборудования формируются при проектировании процесса его доставки от производителя до конечного покупателя, вносятся в контракт и включают в себя:

- определение маршрута (выбор схемы доставки музыкального оборудования);
- перечень обязательных логистических данных, определяющих специфику музыкального оборудования;
- выбор вида подвижного состава;
- оформление сопроводительной документации от пункта загрузки до конечного пункта выгрузки музыкального оборудования;
- расчет срока доставки;
- установление формы и сроков оплаты;
- предоставление дополнительных услуг (страхование, сопровождение товарного груза, охрана и т. д.).

Определение маршрута. В настоящее время наиболее активно используются в основном две схемы доставки товарного груза в контейнерах между Европой и странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), например восток Китая, Южная Корея, Япония:

- океанская доставка;
- смешанная перевозка.

Океанская доставка составляет более 98% общего объема перевозок контейнеров между Европой и странами АТР. Основные океанские трассы лежат через Красное море и Суэцкий канал в Средиземное море. Здесь поток контейнеров разделяется на три части. Небольшая часть идет на Черное море. Основной поток направлен на южное (южное побережье Франции, восточная часть южного побережья Испании, север Италии и Адриатики) и северное (южная часть Великобритании, северное побережье Франции, Бельгия, Нидерланды, Германия) побережье Европы и далее по суше в европейские страны. Транзитное время доставки контейнеров от порта до порта составляет 35—40 суток.

Смешанная перевозка осуществляется из азиатских портов в порт Восточный (Россия) и далее по Транссибирской магистрали в Европу. Как вариант этой схемы — железнодорожная перевозка осуществляется из Пусана и Шанхая по Транссибу в Европу. Доставка из Пусана в Финляндию составляет 17—18 суток, из Шанхая — в пределах 20—22 суток.

Выбирается доставка музыкального оборудования в контейнерах по первому варианту схемы (okeанская доставка) следующим образом: из порта Пусан (Южная Корея) до порта в Санкт-Петербурге (Россия).

Заключению договора морской перевозки груза обычно предшествует заключение внешнеторгового контракта между продавцом и покупателем, в котором определяются все основные условия перевозки (круг обязанностей, ответственности, рисков и расходов по морской перевозке груза, которые возлагаются на продавца либо на покупателя).

Выбраны следующие условия доставки контейнера с музыкальным оборудованием: FOB Pusan — DOOR Moscow.

FOB(FREE ON BORD) — СВОБОДНО НА БОРТУ (НАИМЕНОВАНИЕ ПОРТА ОТГРУЗКИ). Продавец доставляет груз в согласованный с покупателем порт отправления, обеспечивает оформление и погрузку груза на борт судна, оплачивает таможенные пошлины, налоги и сборы.

Стоимость доставки контейнера с музыкальным оборудованием составляет 6550 долл., не включая портовые сборы в Пусане 200 долл., которые оплачивает отправитель.

Перечень обязательных логистических данных, определяющих специфику перевозки музыкального оборудования:

1. Подробное описание ввозимого товара (Packing List, сертификаты на производителя и на покупателя), что необходимо для определения кода ТН ВЭД, и, следовательно, для определения таможенной стоимости.

2. Стоимость груза — 80 000 долл.

3. Страна происхождения — Южная Корея.

4. Вес нетто музыкального оборудования — 10 000 кг.

5. Объем груза — 60 куб. м.

6. Количество единиц груза — 1429 коробок.

7. Упаковка и маркировка ввозимого груза:

— музыкальное оборудование упаковано в картонные коробки (5—7 кг одна коробка);

— маркировка грузов является обязательным элементом внешнеторговых операций, она выполняет функции представления товаросопроводительной информации, содержит номер договора, номер транса, весогабаритные характеристики мест, номер места, число мест в партии или трансе и др., является указанием транспортным фирмам по обращению с грузом (например, «не кантовать», «беречь от огня», «беречь от влаги» и т. д.).

Выбор подвижного состава. Исходя из выбранной схемы доставки музыкального оборудования, определяется и тип подвижного состава. В нашем случае при:

— морской перевозке на грузовом судне выбирается контейнер 40f стандартный, имеющий следующие параметры:

1) собственный вес контейнера — 3750 кг;

2) максимальный вес груза — 28 750 кг;

3) максимальный вес брутто — 32 500 кг;

4) длина — 12 032 мм (12,032 м);

5) ширина — 2352 мм (2,352 м);

6) высота — 2393 мм (2,393 м);

7) дверной проем по ширине — 2340 мм (2,340 м);

8) дверной проем по высоте — 2280 мм (2,280 м);

9) объем — 67,7 куб. м;

— автомобильной перевозке, после того как морское судно прибывает в обозначенный контрактом порт и товарный груз проходит таможенную очистку, контейнер с музыкальным оборудованием перегружается на автомобильную платформу с тягачом и следует до склада покупателя.

Оформление сопроводительной документации от пункта загрузки до конечного пункта выгрузки. Исходя из условий перевозки, продавец доставляет груз в согласованный с покупателем

порт отправления и обеспечивает оформление всей необходимой для этого документации: INVOICE (инвойс — счет фактура), Packing List (упаковочный лист), экспортная декларация — при отгрузке с завода-изготовителя. Оригиналы всех документов грузоотправитель высыпает грузополучателю.

При погрузке музыкального оборудования на борт морского судна владельцу груза выдается коносамент в подтверждение того, что перевозчик принимает товарный груз на борт судна.

Коносамент — это основной документ, выдаваемый перевозчиком грузоотправителю в подтверждение факта принятия груза к морской перевозке и обязательства передать его грузополучателю в порту назначения. В коносаменте указываются следующие положения:

- наименование морского судна (если груз принят к перевозке определенным морским судном);
- наименование перевозчика, место приема груза к перевозке, наименование отправителя;
- место назначения или направления морского судна, наименование получателя груза (коносамент на предъявителя, именной коносамент, ордерный коносамент);
- наименование, маркировка, состояние, внешний вид и свойства груза;
- количество мест, и/или вес, и/или объем груза;
- данные о фрахте и других причитающихся перевозчику платежах;
- количество составленных экземпляров коносамента;
- подпись капитана морского судна или иного представителя перевозчика.

После прохождения таможенной очистки выдается грузовая таможенная декларация (ГТД), по необходимости перевозчик открывает TIR-cart (книжка МДП), которая позволяет грузовым автомобилям под таможенными печатями и пломбами, поставленными на месте отправления, пересекать все границы без проведения промежуточного контроля груза до прибытия его в пункт назначения.

Срок доставки из Южной Кореи (порт Пусан) до склада покупателя составляет 35—40 дней.

Форма и сроки оплаты. Наиболее приемлемой формой оплаты является безналичный расчет. Оплата производится на основании счета, счет-фактуры, акта выполненных работ и оригинала truck waybill — CMR (автомобильной транспортной накладной) в течение пяти банковских дней после получения пакета документов.

Дополнительные услуги. Здесь следует рассмотреть значимость услуг страхования, предоставляемых страховыми компаниями на этапах доставки товарного груза.

Процесс доставки груза от производителя до потребителя (покупателя) можно разбить на три основные этапа:

- 1) доставка производителем своими средствами от склада своего предприятия до порта отгрузки;
- 2) транспортировка морским путем;
- 3) перевозка от порта назначения до склада покупателя.

При транспортировке музыкального оборудования от склада производителя до порта погрузки ответственность за сохранность груза лежит на перевозчике (самого производителя). При транспортировке морским судном товарный груз автоматически страхуется морской линией.

После того как груз проходит таможенную очистку, ответственность за его сохранность переходит на экспедитора, который занимается организацией процесса доставки контейнеров с музыкальным оборудованием, при этом он не берет на себя ответственность и обязательства по страхованию груза. Страхуется только его ответственность как экспедитора. Поэтому покупателю целесообразно застраховать груз только на третьем этапе его доставки (от Балтийской таможни до склада покупателя в Москве).

Ставка страховой премии составляет 0,35% от заявленной стоимости перевозимого груза, следовательно, она равняется 280 USD.

6. Основные проблемы с южнокорейскими поставщиками и пути их решения

Одной из типичных проблем при работе с поставщиками из Южной Кореи является срыв графика поставки. Для того чтобы избежать срыва графиков поставок, отечественным компаниям необходимо заказывать музыкальное оборудование у надежных производителей.

Второй наиболее распространенной проблемой является качество и точность оформления сопроводительной документации музыкального оборудования. Часто некорректно указываются грузополучатель и его адрес, фактический вес зачастую не соответствует реальному весу (перевес), первоначально в документах может быть указан неверный объем, и при загрузке возникают трудности с укладкой груза.

Для того чтобы предотвратить эти проблемы, необходимо постоянно осуществлять контроль при работе с документацией и во-время вносить необходимые изменения.

7. Транспортные тарифы

Повышение эффективности работы всех видов транспорта в большей степени зависит от организации грузовых перевозок. Тариф является ценой услуг, предоставляемых транспортными организациями за перевозку грузов. Тариф включает в себя следующие положения:

— плата, взимаемая за перевозку товарных грузов;

— сборы за дополнительные операции, связанные с перевозкой грузов;

— правила исчисления платы и сборов.

1) **На железнодорожном транспорте** для определения стоимости перевозки используют следующие виды тарифов:

Общие тарифы — это основной вид тарифов, с помощью которых определяется стоимость перевозки основной массы грузов.

Исключительные тарифы устанавливаются с отклонением от общих тарифов в виде специальных надбавок или скидок (распространяются, как правило, на конкретные грузы, могут быть повышенными или пониженными).

Льготные тарифы распространяются, как правило, при перевозке грузов для определенных целей, а также грузов для самих железных дорог.

Местные тарифы устанавливают начальники отдельных железных дорог, они включают в себя размеры плат за перевозку грузов и ставки различных сборов, действуют в пределах данной железной дороги.

Кроме провозной платы, железная дорога взимает с грузополучателей и грузоотправителей плату за дополнительные услуги, называемые сборами, которые взимаются за выполнение силами железной дороги следующих операций: за хранение, за взвешивание или проверку веса груза и его объема, за подачу или уборку вагонов, их дезинфекцию, за экспедирование грузов, погрузочно-разгрузочные работы, а также ряд других операций.

В табл. 10.12 приведены основные факторы, от которых зависит размер платы при перевозке грузов в контейнере железной дорогой.

Таблица 10.12

Основные факторы, от которых зависит размер оплаты при перевозке контейнерных грузов железной дорогой

Фактор	Перевозка музыкального оборудования (порт Восточный — Москва)
Вид отправки	Контейнер 40f
Срок перевозки	30 дней
Расстояние перевозки	Около 9000 км
Тип вагона	Универсальный
Принадлежность вагона, контейнера	Контейнер принадлежит железной или дороге
Количество перевозимого груза	10 000 кг, 60 куб. м

При перевозке музыкального оборудования по второй схеме (из портов Южной Кореи в порт «Восточный» (Россия) и далее по

Транссибирской магистрали в европейскую часть) ее стоимость составит 18 000 долл. (море + ж/д + таможенное оформление).

2) **На автомобильном транспорте** для определения стоимости перевозки грузов используются следующие виды тарифов: сельные тарифы на перевозку грузов, тарифы на перевозку грузов на условиях платных автомобильных тонно-часов; тарифы за временное пользование грузовыми автомобилями; тарифы из расчета километрового пробега; тарифы за перегон подвижного состава; договорные тарифы.

В табл. 10.13 приведены основные факторы, оказывающие влияние на размер тарифной платы при перевозке автомобильным транспортом.

Таблица 10.13

Факторы, оказывающие влияние на размер тарифной платы при перевозке автомобильным транспортом

Фактор	Перевозка музыкального оборудования (порт Санкт-Петербург — Москва)
Расстояние перевозки	800 км
Масса груза	10 000 кг
Объем груза	60 куб. м
Тип грузового автомобиля	Контейнеровоз

Стоимость перевозки музыкального оборудования из Санкт-Петербурга в Москву составит 900 долл.

3) **На морском транспорте** оплата за перевозку товарных грузов осуществляется либо по тарифу, либо по фрахтовой ставке. Если груз следует по направлению устойчивого грузового потока, то его перевозка осуществляется системой линейного судоходства, он движется по расписанию и оплачивается по объявленному тарифу.

Стоимость перевозки музыкального оборудования морским транспортом из порта Пусан до Санкт-Петербурга составит 6550 долл.

8. Особенности поставки музыкального оборудования из Южной Кореи

Поставка контейнера с музыкальным оборудованием из Южной Кореи осуществляется на условии FOB — свободно на борту (...указанный порт отгрузки). FOB — торговый термин, включенный в Инкотермс и означающий, что продавец выполняет свое обязательство по поставке, когда товар переходит через поручни судна в указанном порту отгрузки. Это означает, что с этого момента все расходы и риски гибели или повреждения товара должен нести покупатель. Условие FOB требует, чтобы продавец очистил товар от таможенной пошлины на экспорт. Условие FOB можно использовать только для морского или речного транспорта.

9. Проблемы взаимодействия с перевозчиками и пути их решения

Неразвитость внутренних контейнерных перевозок в Российской Федерации является следствием нескольких факторов.

1) Основной из факторов — это нехватка контейнерных перевозочных мощностей на железных дорогах. С наиболее распространенными в мировой практике 40-футовыми контейнерами в России на начало 2005 г. может работать пока только лишь 41 терминал, а с 20-футовыми — 174, да и то они сосредоточены в основном в морских портах. Для такой страны этого, конечно, недостаточно. Поэтому владельцу товарного груза проще использовать автомобили, хотя это и дороже, а раз речь идет о перевозке грузовыми автомобилями, то намного удобнее груз везти по России не в контейнерах, а в фурах.

2) В России наблюдается существенный дефицит логистических центров. Логистический центр координирует складское и транспортное обслуживание, предоставляет информационное обеспечение, диспетчирует и контролирует движение грузов. Он должен располагать развитой инфраструктурой, включающей в себя ряд складских терминалов класса «А» (современные специализированные здания с высотой потолков от десяти метров, с полами с антипылевым покрытием, оборудованные системы видеонаблюдения, кондиционирования воздуха и т. д.), погрузочно-разгрузочную технику, подъездные пути, таможенные пункты, офисные помещения и т. п.

В настоящее время во всех развитых государствах практически почти весь оборот внешней торговли (импорт и экспорт), а также большая часть внутреннего товарооборота осуществляются через логистические центры (грузовые перегрузочные комплексы). Собираемые с них налоги являются обычно весьма весомым вкладом в бюджеты всех уровней. Правительство любой страны и местные органы власти заинтересованы в успешной деятельности логистических центров и оказывают им постоянное внимание и весомую поддержку, которая чаще всего проявляется в виде финансовых льгот при строительстве и эксплуатации логистических центров.

10.2. Контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины «МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА»

1. Цели, задачи, предмет и метод международной логистики, ее место в общей теории логистического менеджмента.
2. Взаимодействие международной логистики с другими науками и сферами профессиональной деятельности.

3. Управленческая, организационная и технологическая международная логистика.
4. Понятие международной логистической системы, внешнеторговой сети, внешнеторгового звена, внешнеторгового канала, внешнеторговой процедуры, внешнеторговой операции.
5. Функции управления в международной логистике.
6. Технологии перемещения товарных потоков через границы государств.
7. Рационализация таможенных процедур с использованием основных принципов международной логистики.
8. Посредническая деятельность в международной логистике: функции и виды, особенности, преимущества и недостатки.
9. Признаки классификации, основные виды, методы расчета логистических издержек при реализации внешнеторговых операций.
10. Экономические интересы в международной логистике и основные аспекты их защиты от коммерческих рисков.
11. Роль «Инкотермс 2000» в элиминировании логистических рисков.
12. Основные принципы функционирования интермодальных и мультимодальных систем перевозок внешнеторговых грузов.
13. Международные логистические программы, проекты и транспортные коридоры.
14. Правовое обеспечение международных перевозок товарных грузов.
15. Роль и значение транспортно-логистических центров при управлении международной транспортировкой в логистических цепях поставок.
16. Международные и региональные логистические транспортно-распределительные системы.
17. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов в международной логистике.
18. Международные логистические системы в свете эволюционной экономики.
19. Основы экономической стратегии во внешнеторговой деятельности и международной логистике.

10.3. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА»

1. Что собой представляет международная логистика:
 - а) «это особая область теоретических и практических знаний, деловых навыков, связанных с методами организации и техникой

управления потоками, обслуживающими международный обмен материальными ценностями и услугами»;

б) «это форма оптимизации рыночных связей, гармонизации интересов всех участников цепи товародвижения от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции»;

в) «это наука об управлении и оптимизации материальных и сопутствующих им потоков (информационных, финансовых, сервисных и др.) в микро-, мезо- или макроэкономических системах»;

г) «это направление научно-практической деятельности, целевой функцией которого является сквозная организационно-аналитическая оптимизация потоковых процессов в экономике».

2. При каких условиях договор (соглашение, контракт) осуществления коммерческих операций между двумя или несколькими сторонами не считается международным:

а) «если он заключен между сторонами разной государственной (национальной) принадлежности, коммерческие фирмы которых находятся на территории одного государства (филиалы, дочерние компании разных стран, находящиеся на территории одной страны)»;

б) «если он заключен между сторонами одной государственной (национальной) принадлежности, если их коммерческие предприятия находятся на территории разных государств»;

в) «если он заключен между двумя или несколькими сторонами, находящимися в разных странах, по поставке установленных количества и качества товарных единиц в договорные сроки, в соответствии с согласованными сторонами условиями»;

г) «если он заключен между двумя или несколькими сторонами, находящимися в разных государствах, по оказанию установленных количества и качества услуг в соответствии с согласованными сторонами условиями».

3. При каких условиях договор (соглашение, контракт) осуществления коммерческих операций между двумя или несколькими сторонами считается международным:

а) «если он заключен между сторонами разной государственной (национальной) принадлежности, коммерческие фирмы которых находятся на территории одного государства (филиалы, дочерние компании разных стран, находящиеся на территории одной страны)»;

б) «если он заключен между сторонами одной государственной (национальной) принадлежности, если их коммерческие предприятия находятся на территории разных государств»;

в) «если он заключен между двумя или несколькими сторонами, находящимися в разных странах, по поставке установленных количества и качества товарных единиц в договорные сроки, в соответствии с согласованными сторонами условиями»;

г) «если он заключен между двумя или несколькими сторонами, находящимися в разных государствах, по оказанию установленных количества и качества услуг в соответствии с согласованными сторонами условиями».

4. На чем основана товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД), используемая в РФ:

а) «на ТН ВЭД СССР, имеющая 12-значные кодовые обозначения и приведенной в соответствие с международной гармонизированной системой описания и кодирования товаров»;

б) «на ТН ВЭД СНГ, имеющая 12-значные кодовые обозначения и приведенной в соответствие с международной гармонизированной системой описания и кодирования товаров»;

в) «на ТН ВЭД СНГ, имеющая 10-значные кодовые обозначения и приведенной в соответствие с международной гармонизированной системой описания и кодирования товаров»;

г) «на ТН ВЭД СНГ, имеющая 16-значные кодовые обозначения и приведенной в соответствие с международной гармонизированной системой описания и кодирования товаров».

5. Когда обязанности продавца минимальны, а покупателя — максимальны при поставках во внешнеэкономической деятельности по Инкотермс:

а) при условии EXW Франко- завод;

б) при условии DDP Поставка с оплатой пошлины (... название места назначения);

в) при условии CIP Фрахт / перевозка и страхование оплачены до (... название места назначения);

г) при условии FOB Франко- борт (... название порта отгрузки).

6. Когда обязанности продавца максимальны, а покупателя — минимальны при поставках во внешнеэкономической деятельности по Инкотермс:

а) при условии EXW Франко- завод;

б) при условии DDP Поставка с оплатой пошлины (... название места назначения);

в) при условии CIP Фрахт / перевозка и страхование оплачены до (... название места назначения);

г) при условии FOB Франко- борт (... название порта отгрузки).

7. Какая формулировка в международном контракте обычно оговаривается между продавцом и покупателем о порядке и сроках приемки товаров:

а) «Товары считаются поставленными Продавцом и принятymi Покупателем в отношении количества — по количеству мест и весу, указанных в товаро-сопроводительных документах, а в отношении качества — по качеству, указанному в сертификате качества»;

б) «Оборудование считается поставленным Продавцом и принятым Покупателем на складе Грузополучателя в отношении количества согласно товаро-сопроводительным документам и технической спецификации контракта. Приемка оборудования по качеству осуществляется на месте монтажа оборудования по результатам проведения Покупателем пуско-наладочных работ и приемо-сдаточных испытаний. Оборудование считается принятым Покупателем в отношении качества с даты выдачи сертификата приемки»;

в) «Оборудование считается поставленным Продавцом и принятым Покупателем на складе Грузополучателя в отношении количества согласно фактической поставке. Приемка оборудования по качеству осуществляется после полного монтажа оборудования»;

г) «Товары считаются поставленными Продавцом и принятыми Покупателем в отношении количества — по количеству мест и весу фактически соответствующей партии поставки, а в отношении качества — по качеству, удовлетворяющему Покупателя».

8. В каких случаях предоставляется сертификат происхождения:

а) «для товаров, происходящих из стран, которым РФ предоставляет преференции по таможенному тарифу»;

б) «для товаров, ввоз которых из данной страны регулируется количественными ограничениями (квотами) или иными мерами регулирования внешнеэкономической деятельности»;

в) «если это предусмотрено международными соглашениями, участником которых является Российская Федерация, а также законодательством РФ в области охраны окружающей среды, здоровья населения и т. п.»;

г) «в случаях, когда в предоставляемых для таможенного оформления документах сведения о происхождении товаров отсутствуют либо у таможенного органа РФ есть основания полагать, что декларируются недостоверные сведения о происхождении товаров».

9. Что представляет собой сертификация соответствия товаров, работ и услуг:

а) «является вынужденной и необходимой ограничительной мерой на данном этапе развития международной кооперации ввиду отличий в системах стандартизации в разных странах, технических требованиях, различных критериев безопасности и защиты прав потребителей»;

б) «необходима для подтверждения того, что изделие, работа, услуга соответствуют определенным стандартам, техническим условиям, нормативно-техническим документам»;

в) «подтверждается сертификатом соответствия или знаком соответствия, являющимися документом, выданным по правилам

системы сертификации и подтверждающим, что сертифицированные изделия, продукция, товар или услуга соответствуют определенному стандарту, нормативно-техническим документам»;

г) «проводится Госстандартом РФ, которым осуществляется контроль и надзор за деятельностью по его поручению других организаций (аккредитованными центрами по сертификации, лабораториями, испытательными центрами и т. д.)»;

10. Какие условия с точки зрения покупателя, продавца (нерезидента) являются рекомендуемыми оптимальными условиями экспортной поставки им товара российским субподрядчиком (резидентом):

- а) «FOB — российский порт отгрузки, CIF — порт назначения»;
- б) «CIP или CPT — пункт назначения, DAF — пункт поставки на границе»;
- в) «EXW Франко-завод — название места поставки»;
- г) «FCA — название порта отгрузки».

11. Какие существуют основные методы обеспечения логистических услуг участников ВЭД:

- а) «методы государственного регулирования внешнеторговой деятельности (ВТД)»;
- б) «Международные правила перевозки грузов»;
- в) «методы доставки товаров под таможенным контролем»;
- г) «методы расчета стоимости доставки».

12. В каких случаях Правительством РФ вводится нетарифное регулирование: количественное ограничение импорта (ввоза) и экспорта (вывоза):

- а) «защита национальной безопасности РФ»;
- б) «выполнение международных обязательств РФ с учетом состояния на внутреннем товарном рынке»;
- в) «защита внутреннего рынка РФ»;
- г) «условия государственной монополии на экспорт и импорт отдельных видов товаров на основе лицензирования».

13. Какие в международной деятельности существуют наиболее часто используемые условия некоммерческой поставки:

- а) «когда отправитель — нерезидент РФ передает товар экспедитору, назначенному получателем — резидентом РФ, на условиях FCA, FOB»;
- б) «когда отправитель безвозмездно передает товар, оплачивает стоимость перевозки до согласованного пункта назначения без импортных таможенных пошлин, сборов, НДС в стране получателя на условиях CPT, CIP, DDU»;

- в) «“от двери до двери” (door-to-door), когда отправитель безвозмездно передает товар, оплачивает его доставку до получателя

и импортные таможенные пошлины, сборы, НДС в стране получателя на условиях DDP»;

г) «поставка товаров, продукции, оборудования, работ, услуг по контракту».

14. Что входит в состав основных отгрузочных документов, подтверждающих факт отгрузки, международной перевозки, страхования груза для каждой отгрузки (партии) оборудования:

а) «инвойс, упаковочный лист (packing list — P/L), транспортная накладная (waybill), страховой полис»;

б) «авианакладная (airwaybill — AWB) при авиационных перевозках, коносамент (Bill of Lading — B/L) при морских перевозках»;

в) «автомобильная транспортная накладная (truck waybill — CMR), железнодорожная накладная (railway bill — RWB)»;

г) «коммерческий (счет-фактура), отгрузочный инвойс».

15. Для чего необходимо определять таможенную стоимость товара (TCT):

а) «необходима для определения рыночной цены товара в стране Продавца»;

б) «необходима для определения таможенных платежей или иных таможенных целей»;

в) «необходима для определения рыночной цены товара в стране Покупателя»;

г) «необходима для определения величин акцизов, НДС и других налогов».

16. Что собой представляют смешанные (интермодальные) перевозки?

а) «перевозки разными смешанными видами транспорта на дальние и близкие расстояния»;

б) «перевозки несколькими видами транспорта по единому договору с единственным экспедитором — естественное следствие и ответная реакция логистических систем на изменившиеся условия в экономическом пространстве»;

в) «грузовые и пассажирские перевозки железнодорожным и автомобильным транспортом между государствами»;

г) «доставка контейнеров морским, железнодорожным, авиационным и автомобильным транспортом».

17. Что собой представляют Международные транспортные коридоры:

а) «это один из элементов международной логистической системы, представляет собой совокупность путей сообщения и средств различных видов транспорта, обеспечивающих перевозки значительных объемов грузов и пассажиров на направлениях их наибольшей концентрации»;

б) «мощные полимагистрали, соответствующие требованиям международных стандартов, работающие по единым технологическим, организационным, правовым нормам и условиям, позволяют добиться значительного снижения сроков и стоимости перевозок, повышения их качества и надежности»;

в) «элементы международной транспортной инфраструктуры с согласованными техническими параметрами и совместимыми технологиями перевозок как основа интеграции НТК в мировую транспортную систему»;

г) «железнодорожные и автомобильные коридоры, соединяющие крупные грузообразующие центры с основными морскими портами, что позволяет осуществлять по Европейской территории международные грузовые перевозки с гарантированным сроком доставки в течение 24—48 часов».

18. Какие основные условия для определения приоритетных транспортных коридоров приняты в международных документах и соглашениях ЕС:

а) «каждая страна Центральной или Восточной Европы, участвующая в программе, должна, по крайней мере, касаться хотя бы одного коридора»;

б) «коридоры должны быть жизнеспособны, рентабельны и иметь реальные перспективы финансирования, при этом параллельные коридоры, которые могли бы ослабить экономическую жизнеспособность и мощность основных, должны быть исключены»;

в) «отобранные для развития коридоры должны согласовываться с общей концепцией развития Европейской транспортной сети»;

г) «отобранные для развития коридоры должны согласовываться с общей концепцией развития Международной транспортной сети».

19. Какие евроазиатские наземные транспортные коридоры предполагает интеграция транспортных систем Западной Европы и Юго-Восточной Азии:

а) «Транссиб: Европа — РФ — Япония — с тремя ответвлениями из РФ на Казахстан — Китай; Корейский полуостров и Монголию — Китай»;

б) «Трасека (Transport Corridor Europe-Caucases-Asia): Восточная Европа — через Черное море — Кавказ через Каспийское море — Центральная Азия»;

в) «Южный: Юго-Восточная Европа — Турция — Исламская Республика Иран с двумя ответвлениями на: Центральную Азию — Китай и Южную Азию — Юго-Восточную Азию — Южный Китай»;

г) «Север-Юг: Северная Европа — РФ с тремя ответвлениями на: Кавказ — Персидский залив; Центральная Азия — Персид-

ский залив и через Каспийское море — Республику Иран — Персидский залив».

20. Основные способы защиты экономических интересов:

а) «нормативно-правовая база внешнеэкономических сделок: международные акты Венской и Гаагской конвенций, Государственная Конституция Российской Федерации, Закон РФ о защите экономических интересов и т. д.»;

б) «для обеспечения своей коммерческой безопасности при осуществлении внешнеэкономической деятельности предприятие должно убедиться в полной надежности внешнеторгового партнера»;

в) «наиболее полно защитить свое предприятие при составлении внешнеторгового контракта»;

г) «повышение конкурентоспособности своих товаров и услуг на международных рынках».

21. На каких условиях страховые компании осуществляют страхование грузов, автомобильного, авиационного транспорта и судов при осуществлении экспортно-импортных операций:

а) «с ответственностью за все риски (возмещаются все убытки, кроме особо оговоренных случаев)»;

б) «с ответственностью за частную аварию (возмещаются убытки от повреждения или полной гибели всего или части груза вследствие стихийных бедствий, крушения транспортных средств...)»;

в) «без ответственности за повреждение, кроме случаев крушения (возмещаются убытки от полной гибели всего или части груза вследствие крушения транспортных средств)»;

г) «страховое покрытие может распространяться на логистическую систему в целом, включая транзитную транспортировку через третьи страны и хранение на транзитном складе».

22. Какие основные информационные технологии для международной логистики существуют в настоящее время:

а) «новейшие телекоммуникационные технологии, логистические базы данных, системы отслеживания (слежения, мониторинга) движения грузов (tracking systems, monitoring information systems), транспортных средств, интегрированные системы комплексной автоматизации»;

б) «интегрированные информационные системы управления процессами в закупочной, производственной, распределительной транспортной логистике»;

в) «комплексные системы планирования ресурсов предприятия, имеющие подсистемы управления процессов в закупочной, производственной, распределительной, транспортной логистике»;

г) «стандартное программное обеспечение, адаптированное к конкретной предметной области логистики».

23. Какие могут быть варианты взаимодействия между клиентом и экспедитором в вариантах международных перевозок:

- а) «продавец или покупатель (как клиент) — экспедитор»;
- б) «экспедитор 1 (как клиент) — экспедитор 2»;
- в) «домашний» экспедитор (как клиент) — экспедитор;
- г) «продавец (ТНК) — «домашний» экспедитор — экспедитор-перевозчик».

24. Для чего используется книжка МДП (carnet TIR) в соответствии с Конвенцией о международной перевозке грузов:

- а) «для обеспечения доставки грузов в смешанных (интермодальных) перевозках»;
- б) «для осуществления контроля за доставкой грузов, перевозимых в контейнерах железнодорожным и водным транспортом между различными государствами»;
- в) «одноразовый таможенный документ — международные дорожные перевозки, используемый только на одну грузовую поездку»;
- г) «для осуществления контроля за доставкой грузов, перевозимых автомобильным транспортом и контейнерами от таможни в стране продавца до таможни в стране покупателя».

Содержание

Предисловие	3
1. ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ	6
1.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	6
1.2. Методические рекомендации к проведению деловой игры «ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»	8
1.3. Методические указания к проведению деловой игры «ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ ОРГАНИЗАЦИИ»	14
1.4. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «ЛОГИСТИКА СНАБЖЕНИЯ»	16
Введение	16
Общие требования к курсовому проекту	17
Содержание курсового проекта	21
Организация курсового проектирования	28
Оформление результатов курсового проектирования	29
Организация защиты курсового проекта	32
2. ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА	40
2.1. Практические задания, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	40
2.2. Практические задания для самостоятельного решения	51
2.3. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА»	53
2.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЛОГИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА»	104
3. ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	116
3.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	116
3.2. Хозяйственные ситуации	124
3.3. Методические указания к проведению деловых игр	129
3.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЛОГИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ»	144
4. УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	150
4.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	150
4.2. Хозяйственные ситуации	176
4.3. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	184
Введение	184
Общие требования к курсовому проекту	185

Содержание курсового проекта	187
Организация курсового проектирования	190
Оформление результатов курсового проектирования	191
Организация защиты	193
4.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	194
5. ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ	201
5.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	201
5.2. Хозяйственные ситуации	214
5.3. Методические указания к проведению деловой игры «АНАЛИЗ ТОВАРНОГО ПОТОКА НА СКЛАДЕ»	216
5.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ»	221
6. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	228
6.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	228
6.2. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	253
Общие требования к курсовому проекту	254
Структура и содержание курсового проекта	255
Организация курсового проектирования	270
Оформление курсового проекта	271
Организация защиты	273
6.3. Контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины «УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	274
6.4. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	275
7. ТРАНСПОРТИРОВКА В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	281
7.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	281
7.2. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ТРАНСПОРТИРОВКА В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	294
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В ЛОГИСТИКЕ	297
8.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	297
8.2. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В ЛОГИСТИКЕ»	306
Введение	306

Тематика курсовых проектов	307
Структура курсового проекта	308
Организация и оформление результатов курсового проектирования	329
Подведение итогов курсового проектирования	330
8.3. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В ЛОГИСТИКЕ»	332
9. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ	340
9.1. Домашнее задание по теме «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РЕШЕНИИ КОМПЛЕКСА ЗАДАЧ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ»	341
Основные понятия сетевых графов, графиков и моделей в терминах работ и событий	343
Построение сетевых моделей и расчет их основных параметров	348
Привязка сетевого графика к календарю	353
Модели и методы решения задач оптимизации выполнения комплекса работ с учетом ограничений по ресурсам.	
Распределение ресурсов на сетевом графике	355
9.2. Домашнее задание по теме «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ РАСПИСАНИЙ»	364
9.3. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ»	395
10. МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА	398
10.1. Практические задачи, примеры решения, варианты для самостоятельной работы	399
10.2. Контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины «МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА»	430
10.3. Примеры тестовых вопросов по дисциплине «МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА»	431

Учебное издание

**Аникин Борис Александрович,
Вайн Валентин Миронович,
Водянова Вера Владимировна
и др.**

ЛОГИСТИКА: ТРЕНИНГ И ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

Подписано в печать 23.03.2021. Формат 60×90 $\frac{1}{4}$.

Печать цифровая. Печ. л. 28,0. Тираж 500 (1-й завод 50) экз.

ООО «Проспект»

111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 4.