

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники» (ТУСУР)

В. Н. Жигалова

ЛОГИСТИКА

Методические указания для проведения практических занятий и
самостоятельной работы студентов

Томск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	4
1 Закупочная логистика	4
2 Производственная логистика	10
3 Складская логистика	14
4 Логистика запасов	36
5 Распределительная логистика и логистика сервиса	41
6 Транспортная логистика	49
II МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	55
Рекомендуемая литература.....	56
Приложение 1	57

Введение

Данные методические указания по циклу практических занятий для курса «Логистика» входит в учебно-методический комплекс по дисциплине «Логистика» и » и отражают практические аспекты курса, а также содержат задания для самостоятельной работы.

На практических занятиях студенты учатся решать задачи с позиций логистики как науки управления потоками и принципов логистического подхода. Убеждаются в широких возможностях применения логистики, прежде всего в управленческом и экономическом аспектах. Каждое практическое занятие включает: разбор ситуаций, решение задач, а также групповые творческие задания-игры по изучаемой теме.

В учебно-методическом пособии рассматривается шесть тем. По каждой из представленных тем приведены основные формулы раздела, а также задачи для решения на практических занятиях и самостоятельного решения.

Данные темы соответствуют перечню практических занятий, приведенному в учебной программе дисциплины «Управление имуществом предприятия»

І МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1 Закупочная логистика

Закупочная логистика – это управление материальными потоками в процессе обеспечения предприятия материальными ресурсами.

Главной целью закупочной логистики является рациональная и ритмичная организация материально-технического снабжения, т.е. обеспечение производственных подразделений предприятия необходимым сырьем, материалами, полуфабрикатами и комплектующими в необходимом количестве, надлежащего качества и с доставкой в тот пункт, где они требуются на данный момент.

Цель занятий – раскрыть содержание основных процессов материально-технического снабжения, показать роль логистики в оптимизации системы поставок, усвоить основные методы расчета потребности в материальных ресурсах, а также методы поиска и взаимодействия с поставщиками.

Основные формулы раздела

Потребность в материальных ресурсах на основное производство определяется как:

$$M_i = \sum_{j=1}^n H_{ij} \cdot Q_j, \quad (2.1)$$

где M_i – потребность в материальных ресурсах i -го наименования на производственную программу предприятия; H_{ij} – норма расхода ресурсов на j -е изделие; Q_j – объем производства j -го изделия

Потребность в материалах с учетом определенной программы производства продукции:

$$\Pi = Z_n + Q_{\Pi} - Z_y, \quad (2.2)$$

где Z_n – наличный запас

Q_{Π} – заказанные ранее материалы или запланированное собственное производство

Z_y – предназначенный для предыдущей серии продукции запас

Установление необходимого объема закупок на определенный период можно определить как:

$$Q = \Pi_t - O - q_p, \quad (2.3)$$

где Π_t – потребности предприятия в материале за определенный период времени

O – неизрасходованный остаток (запас) данного материала на складе предприятия

q_p – заказанная поставщику ранее, но еще не поступившая на предприятие партия материала

Размер санкций за недопоставку S рассчитывают как:

$$S = qЦd, \quad (2.4)$$

где q – размер недопоставки

$Ц$ – цена недопоставленной продукции

d – ставка штрафа (неустойки) за недопоставку продукции

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Каково содержание, цели и задачи закупочной логистики?
2. Назовите положительные и отрицательные стороны оперативного снабжения через единственного поставщика
3. Перечислите и охарактеризуйте услуги оптово-торгового предприятия при поставке продукции производственно-технического назначения оптовым покупателям.
4. В чем будет выражаться связь закупок со сбытом?
5. Представьте схему документооборота, характерного для процесса снабжения производственного (торгового) предприятия.
6. Что представляет собой оферта? Разработайте вариант свободной оферты.
7. Разработайте вариант тендера на поставку продукции по вашему выбору.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1.1. Небольшому заводу на планируемый год установлена программа по производству крючков и вешал различных модификаций из алюми-

ния в количестве 20 тыс. шт. Производственная программа по отдельным модификациям отсутствует. Необходимо рассчитать на плановый период потребность по каждому изделию и в целом:

Исходные данные	Условные номера изделий									Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Норма расхода алюминия на изделие, кг	0,63	0,83	1,10	1,39	1,89	2,33	2,75	3,43	4,08	
Удельный вес в общем производстве, %	8	7	7	10	14	11	9	14	20	100
Потребность в алюминии										

Задача 1.2.. Обувная фабрика изготавливает мужские демисезонные полуботинки с 38 по 46 размеров модели С. На основе изучения спроса покупателей установлена общая годовая программа выпуска полуботинок данного фасона – 60 тыс. пар и удельный вес отдельных размеров в общем объеме производства. Исходя из ниже представленных данных необходимо определить потребность обувной фабрики в коже для изготовления полуботинок:

Исходные данные	Размеры полуботинок										Итого
	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.		
Норма расхода кожи на 1 пару обуви, дм ²	11,5	12	12,5	13	13,5	14	15	15	16		
Удельный вес отдельных размеров в общем объеме производства, %	4	10	22	30	14	11	4	3	2	100	
Потребность в коже для изготовления полуботинок											

Задача 1.3. Предприятие выпускает продукцию, производство которой требует комплектующих изделий. Можно купить эти комплектующие изделия у поставщика по цене 3,3 тыс. руб. за единицу либо изготовить их у себя. Переменные расходы на единицу изделия составляют 2,8 тыс. руб., постоянные расходы – 4 200 тыс. руб. Определите стратегию «снабжения» предприятия комплектующими изделиями: закупать изделия у поставщика или изготавливать их на предприятии?

Задача 1.4. Предприятие занимается пошивом и реализацией чехлов для сидений в автомобиль, причем на один комплект требуется 7,5 м материала. Во втором квартале года, исходя из требований рынка и производственных возможностей фирмы, утверждена программа производства – 10000 комплектов. На складе предприятия на 1 апреля находится 3000 м ткани, а в

марте уже было заказано поставщику, но не получено 1700 м. Определите необходимый объем закупок материала на второй квартал.

Задача 1.5. Определите размер неустойки за несвоевременную поставку и недопоставку продукции фирмой «Глобал-Трейд» фирме «Диджитал» за текущий месяц. За недопоставку товаров согласно договору поставщик уплачивает покупателю неустойку в размере 4,5% стоимости не поставленных в срок товаров по отдельным наименованиям; за просроченную поставку – 2,5% в случае, если задержка не превышает 5 дней, 3,5% - если задержка превышает 5 дней от общей стоимости требуемого количества продукции:

№	Ассортиментная позиция	Цена за ед., руб.	Поступление				Размер неустойки, руб.
			По плану		Фактически		
			Кол-во, шт.	Время	Кол-во, шт.	Время	
1.	Изделие 1	12 000	7	21.05.	7	25.05	
2.	Изделие 2	11 000	12	21.05.	10	25.05	
3.	Изделие 3	10 000	8	20.05.	8	26.05	
4.	Изделие 4	9 000	11	20.05.	8	26.05	
5.	Изделие 5	8 000	15	22.05.	14	22.05	
Итого							

Задача 1.6. Определите размер неустойки за несвоевременную поставку и недопоставку продукции фирмой «Глобал-Трейд» фирме «Диджитал» за текущий месяц. За недопоставку товаров согласно договору поставщик уплачивает покупателю неустойку в размере 5,5% стоимости не поставленных в срок товаров по отдельным наименованиям; за просроченную поставку – 3,5% в случае, если задержка не превышает 5 дней, 4,5% - если задержка превышает 5 дней от общей стоимости требуемого количества продукции:

№	Ассортиментная позиция	Цена за ед., руб.	Поступление				Размер неустойки, руб.
			По плану		Фактически		
			Кол-во, шт.	Время	Кол-во, шт.	Время	
1.	Изделие 1	12 000	7	19.05.	7	25.05	
2.	Изделие 2	11 000	12	22.05.	10	25.05	
3.	Изделие 3	10 000	8	18.05.	8	26.05	
4.	Изделие 4	9 000	11	21.05.	8	26.05	
5.	Изделие 5	8 000	15	22.05.	14	22.05	
Итого							

Задача 1.7. Определите размер неустойки за несвоевременную поставку и недопоставку продукции фирмой «Глобал-Трейд» фирме «Диджитал» за текущий месяц. За недопоставку товаров согласно договору поставщик уплачивает покупателю неустойку в размере 6,5% стоимости не поставленных в срок товаров по отдельным наименованиям; за просроченную поставку – 4,5% в случае, если задержка не превышает 5 дней, 5,5% - если задержка превышает 5 дней от общей стоимости требуемого количества продукции:

№	Ассортиментная позиция	Цена за ед., руб.	Поступление				Размер неустойки, руб.
			По плану		Фактически		
			Кол-во, шт.	Время	Кол-во, шт.	Время	
6.	Изделие 1	12 000	7	21.05.	7	23.05	
7.	Изделие 2	11 000	12	21.05.	10	27.05	
8.	Изделие 3	10 000	8	20.05.	8	24.05	
9.	Изделие 4	9 000	11	20.05.	8	27.05	
10.	Изделие 5	8 000	15	22.05.	14	23.05	
Итого							

Задача 1.8. В течение определенного периода фирма получала от трех поставщиков один и тот же товар. Принято решение в будущем ограничиться услугами одного поставщика. Которому из трех следует отдать предпочтение? Выбрать одного поставщика балльно-экспертным методом.

Критерий выбора поставщика	Вес критерия	Оценка критерия по десятибалльной шкале		
		1	2	3
Надежность поставки	0,3	4	6	6
Цена	0,25	6	4	5
Качество товара	0,15	4	6	5
Условия платежа	0,15	6	7	7
Возможность внеплановых поставок	0,1	5	7	6
Финансовое состояние поставщика	0,05	7	5	4
ИТОГО	100	XX	XX	XX

Задача 1.9. В течение определенного периода фирма получала от трех поставщиков один и тот же товар. Принято решение в будущем ограничиться услугами одного поставщика. Которому из трех следует отдать предпочтение? Выбрать одного поставщика балльно-экспертным методом.

Критерий выбора поставщика	Вес критерия	Оценка критерия по десятибалльной шкале		
		1	2	3
Надежность поставки	0,25	9	5	8
Цена	0,25	4	7	6
Качество товара	0,2	7	8	5
Условия платежа	0,05	6	7	9
Возможность внеплановых поставок	0,1	3	5	9
Финансовое состояние поставщика	0,15	9	7	8
ИТОГО	100	XX	XX	XX

Задача 1.10. В течение определенного периода фирма получала от трех поставщиков один и тот же товар. Принято решение в будущем ограничиться услугами одного поставщика. Которому из трех следует отдать предпочтение? Выбрать одного поставщика балльно-экспертным методом.

Критерий выбора поставщика	Вес критерия	Оценка критерия по десятибалльной шкале		
		1	2	3
Надежность поставки	0,3	6	4	9
Цена	0,3	7	8	4
Качество товара	0,15	5	9	7
Условия платежа	0,15	4	5	6
Возможность внеплановых поставок	0,05	7	9	3
Финансовое состояние поставщика	0,05	3	8	8
ИТОГО	100	XX	XX	XX

2 Производственная логистика

Производственная логистика – часть промышленной логистики, связанная с регулированием процессов создания продукции. С одной стороны производственный процесс связан с подразделениями, занимающимися приобретением и складированием сырья, материалов, комплектующих изделий, покупных полуфабрикатов и т.д., с другой – с подразделениями, в функции которых входит распределение и хранение на складах готовой продукции.

Задачи производственной логистики касаются управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающих такие материальные услуги как фасовка, развеска, укладка, транспортировка при использовании собственного транспорта и др.

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения: отказ от избыточных запасов; отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций; отказ от изготовления серий, на которые нет заказа покупателей; исключение брака; устранение нерациональных внутризаводских перевозок; превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров. Такая концепция характерна для «рынка покупателя».

Традиционная концепция организации производства предполагает: никогда в рабочее время не останавливать основное оборудование и поддерживать высокий коэффициент его использования; изготавливать продукцию как можно более крупными партиями, иметь максимально большой запас материальных ресурсов «на всякий случай». Такая концепция характерна для рынка продавца.

Целью производственной логистики является получение максимальной прибыли при оптимальном использовании производственной мощности предприятия.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Каково содержание, цели и задачи производственной логистики?
2. Перечислите требования к организации и управлению материальными потоками.
3. «Толкающая» и «тянущая» системы организации производства: их различие и применение.
4. Что собой представляет информационная система «Канбан», ее роль при организации системы «точно в срок».
5. Что понимается под критическим объемом производства, как его определить?
6. Как определить минимальный объем производства, при котором вложенные средства окупятся за жизненный цикл проекта?
7. Каковы основные виды взаимодействия между закупочной логистикой и производством?
8. Какую роль в организации производственной логистики будет играть маркетинг?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 2.1. Фирма, производящая комплектующие, разработала месячные прогнозы потребности полгода. Одна возможная стратегия имеет цель — поддерживать постоянную численность рабочих в течение всего периода; вторая — поддерживать численность рабочих неизменной на уровне, необходимом для удовлетворения самого низкого спроса, а в остальные месяцы удовлетворять возрастающий спрос, прибегая к субконтрактам. Третий план сводится к изменению численности работающих путем приема и увольнения в соответствии с необходимыми изменениями темпов производства для удовлетворения меняющегося спроса. Рассчитайте наиболее целесообразную стратегию.

Дневной спрос

Месяц	Ожидаемый спрос	Кол-во раб. дн. в мес.	Производство ед./день
Июль	900	23	
Август	1000	23	
Сентябрь	1050	22	
Октябрь	1100	23	
Ноябрь	740	21	
Декабрь	1150	20	
Итого			

Затраты

№	Составляющие затрат	Затраты
1	Текущие затраты на складирование (запасы)	\$3 ед./мес.
2	Затраты по субконтракту	\$7 на ед.
3	Средняя заработная плата	\$1,5 в час
4	Трудоемкость единицы	1,4 ч/ед.
6	Затраты на прием новых рабочих	\$2 на ед.
7	Затраты на увольнение рабочих	\$1 на ед.

Задача 1.2 (задача). Компания производит и распространяет по каталогу механические часы. Две модели часов K36 и M21 используют один и тот же часовой механизм R1. Так как эти механизмы при длительной работе выходят из строя, существует их независимый размещенный спрос на 100 шт. в неделю.

Обе модели часов собираются в минимальных для запуска производства количествах, а часовые механизмы получают от внешнего поставщика в размерах минимальной поставки.

Данные о потребности в часах на плановый период приведены в таблице:

Модель часов	Потребность в модели часов по неделям планового периода, шт.							
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я
K36	100	150	120	150	100	90	110	120
M21	200	200	200	200	200	200	200	200

Необходимая дополнительная информация для решения в таблице:

Модель часов	Минимальное количество для запуска в производство, шт.	Длительность цикла производства, число недель	Имеющийся запас, шт.	Плановая поставка, шт.
K36	350	2	400	—
M21	600	1	500	600 во 2-ю неделю
Механизм часов R1	1000	Цикл поставки – 2 недели	900, страховой запас 200	Потребность в запчастях 100 шт. в неделю

Требуется определить, когда оформлять заказы на поставку часов и часовых

механизмов. Результаты по модели часов К36 представить в таблице (данные по модели часов М21 также свести в таблицу):

Модель часов К36	Плановый период, недели							
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я
Запланированная общая потребность, шт.	100	150	120	100	90	110	120	-
Запланированные поставки, шт.								
Имеющееся количество, 400 шт.	300							
Планируемые производственные заказы, шт.								

Задача 2.3. ООО «Дятел» занимается комплектацией и сборкой корпусной мебели. Для комплектации табуретов она закупает ножки (4 шт. на стол) и сидения. Время выполнения заказов на ножки и сидения составляет соответственно 2 и 3 недели, а сборка – одну неделю. Фирма получила заказ на 24 табурета, которые должны быть доставлены в 5-ю неделю периода планирования и 48 табуретов – в 7-ю неделю периода планирования. В настоящее время у неё в запасе имеется 6 готовых табуретов, 16 ножек и 12 сидений. Когда компания должна отправлять заказы на поставку ей комплектующих? Решение по каждому компоненту представить в виде таблиц.

Планирование табуретов							
Неделя	1	2	3	4	5	6	7
Валовая потребность							
Исходный запас							
Чистая потребность							
Начало сборки							
Плановое завершение							

Уровень планирования «Ножки»							
Неделя	1	2	3	4	5	6	7
Валовая потребность							
Исходный запас							
Чистая потребность							
Заказ							
Отгрузка на сборку							

Уровень планирования «Сидения»							
Неделя	1	2	3	4	5	6	7
Валовая потребность							
Исходный запас							
Чистая потребность							
Заказ							
Отгрузка на сборку							

3 Складская логистика

В связи с тем, что циклы производства и потребления совпадают очень редко, предприятие-производитель вынуждено организовывать хранение своей готовой к отправке продукции. Для этих целей используются склады.

Под складским хозяйством понимают комплекс помещений, механизмов, информации, труда для хранения в безопасных условиях товарно-материальных ценностей, не требуемых в настоящий момент, но потребных в будущем. Склад предназначен для приемки, хранения, подсортировки, фасовки, предпродажной подготовки, комплектации и выдачи товаров. Он представляет собой терминал, в который поступают и из которого отправляются грузы.

Предприятия и посредники в процессе распределения товаров решают вопросы о количестве пунктов хранения, а также о том, где хранить товар – на собственных складах производителя или арендовать места для хранения товара на складах общественного пользования. Использование складских помещений общественного пользования приближают хранение продукции к потребителю. Кроме того, эти склады оказывают дополнительные (платные) услуги по осмотру товара, его упаковке, отгрузке и оформлению счетов-фактур.

Основные формулы раздела

1 Расчёт величины суммарного материального потока на складе.

Суммарный внутренний материальный поток (грузовой поток) склада определяется сложением материальных потоков, проходящих через его отдельные участки и между участками.

Величина суммарного материального потока на складе зависит от того, по какому пути пойдёт груз на складе, будут или не будут выполняться с ним те или иные операции. В свою очередь, маршрут материального потока определяется значением следующих факторов:

A_1 - доля товаров, поставляемых на склад в нерабочее время и проходящих через приёмочную экспедицию;

A_2 – доля товаров, проходящих через участок приёмки склада

A_3 – доля товаров, подлежащих комплектованию на складе

A_4 – уровень централизованной доставки, т.е. доля товаров, попадающих на участок погрузки из отправочной экспедиции

A_5 – доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны

A_6 – доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную (из-за непригодности транспортного средства покупателя к механизированной загрузке)

A_7 – кратность обработки товаров на участке хранения.

Объём работ по отдельной операции, рассчитанный за определённый промежуток времени (месяц, квартал, год), представляет собой материальный поток по соответствующей операции.

Величина суммарного материального потока на складе (P) определяется сложением величин материальных потоков, сгруппированных либо по признаку выполняемой логистической операции, либо по признаку места выполнения логистической операции.

Далее при расчёте величины суммарного материального потока будем использовать понятие «группа материального потока», содержание которого варьируется в зависимости от конкретных участков склада или операций.

1) *Группа материальных потоков, рассматриваемых в процессе внутрискладского помещения.*

Перемещение грузов осуществляется с участка на участок, а суммарный материалопоток по данной группе ($P_{п.г.}$) равен сумме выходных грузовых потоков всех участков (без участка погрузки):

$$\begin{aligned} & T && \text{(с участка разгрузки)} \\ & +T \cdot A_1 / 100 && \text{(из приёмочной экспедиции)} \\ & +T \cdot A_2 / 100 && \text{(с участка приёмки)} \\ & +T && \text{(из зоны хранения)} \\ & +T \cdot A_3 / 100 && \text{(с участка комплектования)} \\ & +T \cdot A_4 / 100 && \text{(из отправочной экспедиции)} \\ & = P_{п.г.} \end{aligned} \tag{3.1}$$

Здесь T — грузооборот склада, т/г; в скобках помечены соответствующие участки склада, из которых выходит поток.

2) *Группа материальных потоков, рассматриваемых в процессе выполнения операций на участках разгрузки и погрузки.*

Операции разгрузки и погрузки могут выполняться вручную или с применением машин и механизмов. Ручная разгрузка необходима, если товар в транспортном средстве прибыл от поставщика, не будучи уложенным на поддоны. В этом случае для того, чтобы изъять товар из транспортного средства и затем переместить на один из последующих участков склада, его необходимо предварительно вручную уложить на поддоны.

Грузопоток при ручной разгрузке груза:

$$P_{p.p.} = T * A_5 \text{ (т/год)}. \quad (3.2)$$

Остальная разгрузка является механизированной. Грузопоток при механизированной разгрузке груза:

$$P_{m.p.} = T * (1 - A_5) \text{ (т/год)}. \quad (3.3)$$

Ручная погрузка будет необходима в том случае, если поданное транспортное средство нельзя загрузить с помощью средств механизации. Тогда товар будет подвезён электрогрузчиком к борту транспортного средства, а затем вручную в него погружен.

Грузопоток при ручной погрузке груза:

$$P_{p.p.} = T * A_6 \text{ (т/год)}. \quad (3.4)$$

Грузопоток при механизированной погрузке груза:

$$P_{m.p.} = T * (1 - A_6) \text{ (т/год)}. \quad (3.5)$$

3) *Группа материальных потоков, рассматриваемых в процессе ручной переборки при приёмке товаров*

$$P_{p.p.} = T * A_2 \text{ (т/год)}. \quad (3.6)$$

4) Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при комплектации заказов покупателей:

$$R_{км} = T * A3 \text{ (т/год)}. \quad (3.7)$$

5) *Группа материальных потоков — грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях.*

Если груз поставлен в рабочее время, то он сразу по мере разгрузки поступает на участок приёмки или в зону хранения. Если же груз прибыл в нерабочее время (например, в воскресный день), то он разгружается в экспедиционное помещение и лишь в ближайший рабочий день подаётся на участок приёмки или в зону хранения. Следовательно, в приёмочной экспедиции появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину:

$$R_{п.э.} = T * A1 \text{ (т/год)}. \quad (3.8)$$

Если на предприятии оптовой торговли имеется отправочная экспедиция, то в ней появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину:

$$R_{п.э.} = T * A4 \text{ (т/год)}. \quad (3.9)$$

Итого операции в экспедициях увеличивают совокупный материальный поток на величину:

$$R_{эк.} = R_{п.э.} + R_{п.э.} = T * (A1 + A4) \text{ (т/год)}. \quad (3.10)$$

б) *Группа материальных потоков в зоне хранения.*

Весь поступивший на склад товар так или иначе сосредотачивается в местах хранения, где выполняются следующие обязательные операции:

- укладка груза на хранение;
- выемка грузов из мест хранения.

Объём работ за определённый период по каждой операции равен грузообороту склада за этот же период (при условии сохранения запаса на одном уровне).

Таким образом, минимальный материальный поток в зоне хранения равен $2T$.

Если при хранении товара осуществляется перекладка запасов с верхних на нижние ярусы стеллажей, то к совокупному материальному потоку добавляется ещё какая-то часть T .

В результате всех операций в зоне хранения возникает группа материальных потоков, величина которого равна:

$$P_{\text{хр.}} = T \cdot A_7 \text{ (т/год)}. \quad (3.11)$$

Величина суммарного материального потока на складе (P) определяется по следующей формуле:

$$P = P_{\text{п.г.}} + P_{\text{р.р.}} + P_{\text{м.р.}} + P_{\text{р.п.}} + P_{\text{м.п.}} + P_{\text{п.р.}} + P_{\text{км}} + P_{\text{эк}} + P_{\text{хр.}} \quad (3.12)$$

2 Расчёт стоимости грузопереработки на складе.

Стоимость грузопереработки определяется:

- объёмом работ по той или иной операции;
- удельной стоимостью выполнения той или иной операции.

Формула для расчета стоимости грузопереработки следующая:

$$S_{\text{груз}} = S_1 \cdot P_{\text{п.г.}} + S_2 \cdot P_{\text{эк}} + S_3 \cdot (P_{\text{пр}} + P_{\text{км}}) + S_4 \cdot P_{\text{хр.}} + S_5 \cdot (P_{\text{р.р.}} + P_{\text{р.п.}}) + S_6 \cdot (P_{\text{м.р.}} + P_{\text{м.п.}}), \quad (3.13)$$

где S_1 – удельная стоимость работ внутри складского перемещения грузов;

S_2 – удельная стоимость работ операций в экспедициях;

S_3 – удельная стоимость работ операций с товаром в процессе приемки и комплектации;

S_4 – удельная стоимость работ операций в зоне хранения;

S_5 – удельная стоимость работ ручной погрузки и разгрузки;

S_6 – удельная стоимость работ механизированной погрузки и разгрузки.

3 Общая площадь помещения для хранения товаров:

$$S_{\text{ОБЩ}} = S_{\text{ГР}} + S_{\text{ВСП}} + S_{\text{ПР}} + S_{\text{КМ}} + S_{\text{РМ}} + S_{\text{ПЭ}} + S_{\text{ОЭ}}, \quad (3.14)$$

где $S_{\text{ГР}}$ – грузовая (полезная) площадь, т.е. площадь, занятая непосредственно под хранимыми товарами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения товаров);

$S_{\text{ВСП}}$ – вспомогательная площадь, т.е. площадь, занятая проездами и проходами, зазоры между поддонами, отступы грузов от стен, приборов отопления;

$S_{\text{ПР}}$ – площадь участка приемки;

$S_{\text{КМ}}$ – площадь участка комплектования;

$S_{\text{РМ}}$ – площадь рабочих мест, т.е. площадь в помещениях складов, отведенная для оборудования рабочих мест складских работников;

$S_{\text{ПЭ}}$ – площадь приемочной экспедиции;

$S_{\text{ОЭ}}$ – площадь отправочной экспедиции.

2 Определение грузовой площади. Формула для расчета грузовой площади склада имеет вид:

$$S_{\text{ГР}} = \frac{Q * Z * K_{\text{Н}}}{254 * C_{\text{V}} * K_{\text{ИГО}} * H}, \quad (3.15)$$

где Q – прогноз годового товарооборота, руб./год;

Z – прогноз величины товарных запасов (средний запас), дней оборота;

$K_{\text{Н}}$ – коэффициент неравномерности поступления товара на склад (от 1, 2 до 1, 5);

$K_{\text{ИГО}}$ – коэффициент использования грузового объема склада;

C_{V} – средняя стоимость одного кубического метра хранимого на складе товара, руб./м³;

H – высота укладки грузов на хранение, м;

254 – количество рабочих дней в году.

Величины Q и Z определяются на основе прогнозных расчетов.

3 Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах K принимают равным 1,1-1,3 (приемка – 1,3;

отпуск – 1,2).

$$K_H = \frac{\Gamma_{MAX}}{\Gamma_{CP}} \quad (3.16)$$

Где Γ_{MAX} – грузооборот максимальный; Γ_{CP} – грузооборот средний.

4 Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки товара и рассчитывается по формуле:

$$K_{ИГО} = \frac{V_{ПОЛ}}{S_{ОБ} * H}, \quad (3.17)$$

где $V_{ПОЛ}$ – объем товара в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м³;

$S_{ОБ}$ – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м²;

H – высота укладки груза, м.

Расчет $K_{ИГО}$ для стеллажей в случае хранения товаров на поддонах $K_{ИГО} = 0,64$, при хранении без поддонов $K_{ИГО} = 0,67$.

5 Площадь проходов и проездов ($S_{ВП}$) определяется после принятия варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин. Если ширина рабочего коридора работающих между стеллажами машин равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет равна грузовой площади.

6 Площади участков приемки и комплектования ($S_{ПР}$ и $S_{КМ}$) рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м² площади на участках приемки и комплектования.

Площади участков приемки и комплектования рассчитываются по следующим формулам:

$$S_{ПР} = \frac{Q * K_H * A_2 * t_{ПР}}{C_p * 254 * q}, \quad (3.18)$$

$$S_{КМ} = \frac{Q * K_H * A_3 * t_{КМ}}{C_p * 254 * q}, \quad (3.19)$$

где Q – прогноз годового товарооборота, руб./год;

A_2 – доля товаров, проходящих через участок приемки склада, % (среднегодовой, или в зависимости от шкалы измерения);

A_3 – доля товаров, подлежащих комплектованию на складе, % (в зависимости от шкалы измерения);

q – вес 1 м² укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м² на участках приемки и комплектования, т/м³ (средняя);

$t_{пр}$ – число дней нахождения товара на участке приемки;

$t_{км}$ – число дней нахождения товара на участке комплектования;

C_p – примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара, руб./т.

7 Площадь рабочих мест ($S_{рм}$). Рабочее место заведующего складом составляет 12 м². При штате работников склада до 3-х человек площадь служебных помещений принимается 5 м², при штате 3-5 человек – по 4 м², при штате более 5 человек – по 3, 25 м².

Площадь, которая отводится для рабочих мест товароведов, определяется как:

$$p = p_1 * n, \quad (3.20)$$

где p_1 – площадь одного рабочего места (2,3 – 2,5 м² на одного работника); n – количество работников.

8 Площадь приемочной экспедиции ($S_{пэ}$). Размер площади приемочной экспедиции определяют по формуле:

$$S_{пэ} = \frac{Q * t_{пэ} * K_H}{C_p * 365 * q_э}, \quad (3.21)$$

где K_H – коэффициент неравномерности поступления товара на склад (от 1, 2 до 1, 5);

C_p – примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара, руб./т (эту величину можно исключить из формулы)

Q – прогноз годового товарооборота, руб./год (годовое поступление товаров на склад);

$t_{пэ}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в приемочной экспедиции;

q_3 – вес 1 м³, т/м² или нагрузка на 1 м² площади (принимается 0, 25 от средней нагрузки на 1 м² полезной площади q по складу).

Значение дней можно брать 360.

9 Площадь отправочной экспедиции ($S_{OЭ}$) используется для комплектования отгрузочных партий. Размер площади определяется по формуле:

$$S_{OЭ} = \frac{Q * t_{OЭ} * A_4 * K_H}{C_p * 254 * q_3}, \quad (3.22)$$

где $t_{OЭ}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в отправочной экспедиции.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 3.1. Грузооборот склад составляет 6000 т/год. Необходимо:

- рассчитать величину суммарного материального потока;
- рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A_1	10
A_2	25
A_3	35
A_4	45
A_5	30
A_6	55
A_7	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,45
Операции в экспедициях	Рэк	S2	2,1
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	5,2
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	2,2
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	3,0
Механизованная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Задача 3.2. Грузооборот склад составляет 6000 т/год. Необходимо:

а) рассчитать величину суммарного материального потока;

б) рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	15
A ₂	25
A ₃	50
A ₄	30
A ₅	60
A ₆	25
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,55
Операции в экспедициях	Рэк	S2	2,1
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	5,0
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,2
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,0
Механизованная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Задача 3.3. Грузооборот склад составляет 3500 т/год. Необходимо:

а) рассчитать величину суммарного материального потока;

б) рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	15
A ₂	15
A ₃	70
A ₄	30
A ₅	55
A ₆	40
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,6
Операции в экспедициях	Рэк	S2	2,1
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	6,0
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,2
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,5
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Задача 3.4. Грузооборот склад составляет 4500 т/год. Необходимо:

- рассчитать величину суммарного материального потока;
- рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	25
A ₂	35
A ₃	60
A ₄	45
A ₅	40
A ₆	15
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,6
Операции в экспедициях	Рэк	S2	2,1
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	6,0
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,5
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,8
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,9

Задача 3.5. Грузооборот склад составляет 8500 т/год. Необходимо:

- рассчитать величину суммарного материального потока;
- рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	20
A ₂	30
A ₃	65
A ₄	75
A ₅	65
A ₆	10
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,45
Операции в экспедициях	Рэк	S2	3,1
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	5,5
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,2
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,5
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Задача 3.6. Грузооборот склад составляет 1000 т/год. Необходимо:

- а) рассчитать величину суммарного материального потока;
- б) рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	5
A ₂	40
A ₃	40
A ₄	55
A ₅	25
A ₆	20
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,5
Операции в экспедициях	Рэк	S2	3,5
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	5,2
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,3
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,5
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Задача 3.7. Грузооборот склад составляет 2500 т/год. Необходимо:

а) рассчитать величину суммарного материального потока;

б) рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	10
A ₂	15
A ₃	30
A ₄	65
A ₅	35
A ₆	15
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,55
Операции в экспедициях	Рэк	S2	3,5
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	5,1
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,25
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,5
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,8

Задача 3.8. Грузооборот склад составляет 3000 т/год. Необходимо:

а) рассчитать величину суммарного материального потока;

б) рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A1	10
A2	15
A3	30
A4	65
A5	35
A6	15
A7	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,65
Операции в экспедициях	Рэк	S2	3,6
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	5,7
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	1,5
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	4,5
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	0,7

Задача 3.9. Грузооборот склад составляет 4000 т/год. Необходимо:

- рассчитать величину суммарного материального потока;
- рассчитать стоимость грузопереработки на складе и оформить выполнение задания в форме таблицы.

Значения факторов, представлены ниже:

Обозначение фактора	Значение фактора
A ₁	5
A ₂	20
A ₃	30
A ₄	70
A ₅	45
A ₆	0
A ₇	2,0

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках группы	
		Условное обозначение	Величина, у.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	Рп.г.	S1	0,65
Операции в экспедициях	Рэк	S2	2,6
Операции с товаром в процессе приёмки и комплектации	Рпр, Ркм	S3	4,7
Операции в зоне хранения	Рхр	S4	2,5
Ручная разгрузка и погрузка	Рр.р., Рр.п.	S5	3,5
Механизированная разгрузка и погрузка	Рм.р., Рм.п.	S6	1,7

Задача 3.10. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1м² на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе «консервы рыбные» (q = 0,71)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,71
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,71
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.11. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранимая на складе «сахар» ($q = 0,75$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,75
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,75
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.12. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе «кондитерские изделия» ($q = 0,5$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	Z	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Kн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Cp	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	H	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,5
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,5
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.13. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе

«чай натуральный» ($q = 0,32$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,32
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,32
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.14. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранимая на складе «мука» ($q = 0,70$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспеди-	A4	%	70

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
цию			
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,70
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	тоэ	дней	1

Задача 3.15. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1м² на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранимая на складе «крупа и бобовые» (q = 0,55)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	уд.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,55
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,55
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	тоэ	дней	1

Задача 3.16. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1м² на участках приемки и

комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе «макаронные изделия» ($q = 0,20$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,20
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,20
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.17. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе «водка и коньяк» ($q = 0,50$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,50
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,50
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.18. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1м² на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранимая на складе «шампанское» (q = 0,3)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.ку б.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,3
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,3
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.19. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1м² на участках приемки и

комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе «пиво в стеклянных бутылках по 0,5л» ($q = 0,50$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,50
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,50
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

Задача 3.20. Рассчитать необходимую площадь склада. На складе работают 4 сотрудника и 1 заведующий складом.

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации представлены в Приложении 1. Продукция, хранящаяся на складе «Б/алкогольные напитки в стеклянных бутылках по 0,5 л» ($q = 0,50$)

Показатели для расчёта площади склада представлены в таблице:

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Прогноз годового товарооборота	Q	у.д.е./год	5 000 000
Прогноз товарных запасов	З	Дн. оборота	30
Коэффициент неравномерности загрузки склада	Кн	–	1,2
Коэффициент использования грузового объема склада	Ки.г.о.	–	0,63
Примерная стоимость 1 м куб. хранимого на складе товара	Cv	Е.д.е./м.куб.	250
Примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара	Ср	Е.д.е./т	500
Высота укладки грузов на хранение (стеллаж)	Н	М	5,5
Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	A2	%	60
Доля товаров, подлежащих комплектации на складе	A3	%	50

Показатель	Обозначение	Ед. измерения	Значение показателя
Доля товаров, проходящих через отправочную экспедицию	A4	%	70
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м на участках приемки и комплектования	q	т/м.кв.	0,50
Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 кв.м экспедиций	qэ	т/м.кв.	0,50
Время нахождения товара на участке приемки	tпр	дней	0,5
Время нахождения товара на участке комплектования	tкм	дней	1
Время нахождения товара в приемочной экспедиции	tпэ	дней	2
Время нахождения товара в отправочной экспедиции	tоэ	дней	1

4 Логистика запасов

Для обеспечения непрерывного и эффективного функционирования практически любой организации необходимо создание запасов. Неверный расчет необходимых запасов может привести как к незначительному ущербу (потеря части дохода от дефицита товара), так и к катастрофическим последствиям (при ошибочной оценке запасов топлива на самолете).

К экономическому ущербу приводит как чрезмерное наличие запасов, так и их недостаточность. Так, если некоторая компания имеет товарные запасы, то капитал, овеществленный в этих товарах, замораживается. Этот капитал, который нельзя использовать, представляет для компании потерянную стоимость в форме невыплаченных процентов или неиспользуемых возможностей инвестирования. Кроме того, запасы, особенно скоропортящиеся продукты, требуют создания специальных условий для хранения. Для этого необходимо выделить определенные площади, нанять персонал, застраховать запасы. Все это влечет определенные издержки. С другой стороны, чем меньше уровень запаса, тем больше вероятность возникновения дефицита, что может принести убытки вследствие потери клиентов, остановки производственного процесса и т.д. Кроме того, при малом уровне запасов приходится часто поставлять новые партии товара, что приводит к большим затратам на доставку заказов.

Отсюда следует важность разработки и использования математических моделей, позволяющих найти оптимальный уровень запасов, минимизирующий сумму всех описанных видов издержек.

Основные формулы раздела

Средний товарный запас (TZ_{cp}):

$$TZ_{cp} = \frac{TZ_1 / 2 + TZ_2 + TZ_3 + TZ_4 + ETZ_n / 2}{n - 1}, \quad (4.1)$$

где TZ_1, TZ_2, \dots, TZ_n – величина товарного запаса на отдельные даты анализируемого периода (в руб., у.е. и т.д.);

n – количество дат в периоде.

Оборачиваемость в днях:

$$Об_{дн} = \frac{TЗ_{ср} \times Д}{T}, \quad (4.2)$$

где Д – количество дней

Т – объем продаж за этот период (товарооборот).

Оборачиваемость в разгах:

$$Об_{раз} = \frac{Д}{Об_{дн}} = \frac{T}{TЗ_{ср}} \quad (4.3)$$

Уровень запасов продукции:

$$У_{мз} = \frac{TЗ \times Д}{T} \quad (4.4)$$

Норма оборачиваемости:

$$ОЖ_{об} = \frac{12}{f \cdot (OF + 0,2 \cdot L)}, \quad (4.5)$$

где OF – средняя частота заказов в месяцах (т.е. временной интервал между размещением заказов поставщику);

L – средний период доставки в месяцах (т.е. время между размещением заказа и получением товара);

f – коэффициент, который обобщает действие прочих факторов, влияющих на теоретическое количество оборотов.

Оптимальный размер заказа (формула Уилсона):

$$Q_w = \sqrt{\frac{2Kv}{s}}. \quad (4.6)$$

Общие затраты на управление запасами в единицу времени:

$$L = K \cdot \frac{v}{Q} + s \cdot \frac{Q}{2} \quad (4.7)$$

Период поставки:

$$\tau = \frac{Q}{v} \quad (4.8)$$

Точка заказа:

$$h_0 = vt_{д}. \quad (4.9)$$

где v – интенсивность (скорость) потребления запаса, [ед.тов./ед.т];

s – затраты на хранение запаса, [руб./ед.тов.·ед.т];

K – затраты на осуществление заказа, включающие оформление и доставку заказа, [руб.];

t_d – время доставки заказа, [ед.т].

Q – размер заказа, [ед.тов.];

L – общие затраты на управление запасами в единицу времени, [руб./ед.т];

τ – период поставки, т.е. время между подачами заказа или между поставками, [ед.т];

h_0 – точка заказа, т.е. размер запаса на складе, при котором надо подавать заказ на доставку очередной партии, [ед.тов.].

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Назовите основные причины, по которым на предприятии необходимо содержать запас.
2. Какие затраты связаны с хранением запасов на предприятии?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 4.1. Для выпуска автомобилей требуется закупить электронные блоки. Годовая потребность в них составляет 3000 шт. в год. Каждый заказ обходится в 10 руб., а хранение одной штуки – 0.80 руб. Предприятие работает 50 недель в году. Поставщик доставляет заказанные блоки за 2 недели (10 дн.). Определить ОРЗ и момент следующего заказа.

Задача 4.2. Объем продажи некоторого магазина составляет в год 500 упаковок супа в пакетах. Величина спроса равномерно распределяется в течение года. Цена покупки одного пакета равна 2 руб. За доставку заказа владелец магазина должен заплатить 10 руб. Время доставки заказа от поставщика составляет 12 рабочих дней (при 6-дневной рабочей неделе). По оценкам

специалистов, издержки хранения составляют 20% среднегодовой стоимости запасов. Необходимо определить:

1) сколько пакетов должен заказывать владелец магазина для одной поставки;

2) общие затраты на управление запасами;

3) частоту заказов;

4) точку заказа.

Известно, что магазин работает 300 дней в году.

Задача 4.3. Компания имеет около 10000 наименований запасов. После выполнения ABC-анализа по показателю оборота в стоимостном измерении оказалось, что 1000 наименований составляют группу А; 3500 – В; 5500 – С. Предложенная организация проведения перманентной (постоянной) инвентаризации состоит в том, чтобы наименования А просчитывать каждый месяц (с интервалом 20 рабочих дней), наименования В – каждый квартал (интервал – 60 рабочих дней) и наименования С – каждые шесть месяцев (120 рабочих дней). Необходимо определить, сколько наименований должны подлежать инвентаризации каждый день?

Задача 4.4. Компания имеет около 20000 наименований запасов. После выполнения ABC-анализа по показателю оборота в стоимостном измерении оказалось, что 2000 наименований составляют группу А; 7000 – В; 1100 – С. Предложенная организация проведения перманентной (постоянной) инвентаризации состоит в том, чтобы наименования А просчитывать каждый месяц (с интервалом 20 рабочих дней), наименования В – каждый квартал (интервал – 60 рабочих дней) и наименования С – каждые шесть месяцев (120 рабочих дней). Необходимо определить, сколько наименований должны подлежать инвентаризации каждый день?

Задача 4.5. Компания имеет около 1000 наименований запасов. После выполнения ABC-анализа по показателю оборота в стоимостном измерении оказалось, что 100 наименований составляют группу А; 350 – В; 550 – С. Предложенная организация проведения перманентной (постоянной) инвентаризации

состоит в том, чтобы наименования А просчитывать каждый месяц (с интервалом 20 рабочих дней), наименования В – каждый квартал (интервал – 60 рабочих дней) и наименования С – каждые шесть месяцев (120 рабочих дней). Необходимо определить, сколько наименований должны подлежать инвентаризации каждый день?

5 Распределительная логистика и логистика сервиса

Логистический процесс производства продукции можно считать завершенным после ее доставки к месту конечного потребления. Поэтому, наряду с вопросами совершенствования технологии производства серьезного внимания требуют вопросы распределения.

Распределительная логистика – это комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального потока между различными покупателями. Т.е. распределительная логистика – это часть промышленной логистики, связанная с управлением и регулированием процессов распределения готовой продукции, товародвижения и сбыта. Эти процессы являются заключительной стадией материального и информационного потоков логистической цепи. С одной стороны они связаны с производственными подразделениями (цехами, участками), с другой – непосредственно с потреблением товара.

Объект изучения в распределительной логистике — материальный поток на стадии движения от поставщика к потребителю. Предмет изучения – рационализация процесса физического продвижения продукта к потребителю.

Система распределения товаров включает процессы принятия решений по выбору каналов распределения, складированию, транспортированию и реализации заказов.

Основные формулы раздела

Координаты распределительного склада определяются по формулам:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum \Gamma_i X_i}{\sum \Gamma_i}; \quad Y_{\text{склад}} = \frac{\sum \Gamma_i Y_i}{\sum \Gamma_i} \quad (5.1)$$

где Γ_i – грузооборот i -го потребителя;

X_i, Y_i – координаты i -го потребителя;

n – число потребителей.

При выборе месторасположения склада наибольшее внимание уделяется

транспортным расходом, связанным с доставкой грузов на склад и со склада потребителям. Чем ниже эти совокупные затраты, тем выше прибыль фирмы, а следовательно, эффективнее вариант выбора. Затраты, связанные со строительством и дальнейшей эксплуатацией складского сооружения, в данном случае не учитываются. Условно считается, что они больше зависят от особенностей конструкции склада и его технической оснащённости, чем от месторасположения.

Для этого используется метод наложения сетки координат на карту потенциальных мест расположения складов.

Минимизировать затраты можно, разместив склад в окрестностях центра тяжести грузопотоков.

Координаты распределительного склада определяются по формулам:

$$M_{(x)} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{Pi} \cdot X_{Pi} \cdot Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} \cdot X_{Ki} \cdot Q_{Ki}}{\sum_{i=1}^n T_{Pi} \cdot Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} \cdot Q_{Ki}} \quad (5.2)$$

$$M_{(y)} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{Pi} \cdot Y_{Pi} \cdot Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} \cdot Y_{Ki} \cdot Q_{Ki}}{\sum_{i=1}^n T_{Pi} \cdot Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} \cdot Q_{Ki}} \quad (5.3)$$

где M – центр масс или центр равновесной системы транспортных затрат, т.км;

X_{Pi} , Y_{Pi} – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение поставщика, км;

X_{Ki} , Y_{Ki} – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение клиента, км;

T_{Ki} – транспортный тариф для клиента на перевозку груза, у.е./ т.км.

T_{Pi} – транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, у.е./ т.км.

Q_{Ki} – вес (объем) груза, реализуемый i - м клиентом, т.

Q_{Pi} – вес (объем) груза, закупаемый у i - го поставщика, т.

Сервис оценивается показателем уровня обслуживания:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i}, \quad (5.4)$$

где η – уровень обслуживания, %;

n – фактическое количество оказываемых услуг;

N – количество услуг, которое теоретически может быть оказано;

t_i – время на выполнение i -й услуги.

Комплексный показатель качества обслуживания покупателей можно определить по формуле:

$$K_{\text{кач}} = \frac{\sum X1 + \sum X2 - \sum X3}{\sum X1 + \sum X2 + \sum X3 + \sum X4}, \quad (5.5)$$

где $X1$ – отличное; $X2$ – хорошее; $X3$ – удовлетворительное; $X4$ – неудовлетворительное.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Какова роль распределения в цепи поставок?
2. Сделайте анализ посредников:

№	Вид посредника	Оптовый или розничный	Собственник продукции	От чьего имени	За чей счет	Вознаграждение
1	Дистрибьютор					
2	Дилер					
3	Комиссионер					
4	Агент					

3. Чем характеризуется процесс товародвижения в распределительной системе? Чем будет характеризоваться его эффективность?

4. Прокомментируйте утверждение: «Более короткие каналы распределения обычно являются более эффективными».

5. При каких условиях производитель будет использовать более одного канала распределения?

6. Какие услуги оптовика предоставляют производителям и розничным торговцам?

7. Что подразумевает понятие эксклюзивного сбыта? В каких случаях целесообразно его использовать?

8. Что такое транспортно-распределительная система? Какова взаимосвязь распределения и транспортировки?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 5.1. Определите место расположения распределительного центра путём расчёта координат центра тяжести грузопотоков и сделайте чертёж к заданию.

№ магазина	X, км	Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	45	102	40
2	82	26	5
3	46	34	10
4	73	60	20

Задача 5.2. Определите место расположения распределительного центра путём расчёта координат центра тяжести грузопотоков и сделайте чертёж к заданию.

№ магазина	X, км	Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	94	25	40
2	36	50	25
3	51	59	25
4	49	47	15

Задача 5.3. Определите место расположения распределительного центра путём расчёта координат центра тяжести грузопотоков и сделайте чертёж к заданию.

№ магазина	X, км	Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	43	14	35
2	39	55	25
3	95	40	10
4	78	29	45

Задача 5.4. Определите место расположения распределительного центра путём расчёта координат центра тяжести грузопотоков и сделайте чертёж к заданию.

№ магазина	X, км	Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	92	33	10
2	57	40	60
3	46	69	55
4	83	16	30

Задача 5.5. Определите место расположения распределительного центра путём расчёта координат центра тяжести грузопотоков и сделайте чертёж к заданию.

№ магазина	X, км	Y, км	Грузооборот, т/мес.
1	64	14	20
2	01	26	30
3	107	30	15
4	111	38	10

Задача 5.6. Фирма, занимаясь реализацией продукции на рынках сбыта К1, К2, К3, имеет постоянных поставщиков П1, П2, П3, П4, П5 в различных регионах. Увеличение объема продаж заставляет фирму поднять вопрос о строительстве нового распределительного склада, обеспечивающего продвижение товара на новые рынки и бесперебойное снабжение своих клиентов. Тариф для поставщиков на перевозку продукции на склад составляет 45 руб./км, а тарифы для клиентов на перевозку продукции со склада равны: для К1 – 40 руб./км, для К2 – 35 руб./км, для К3 – 42 руб./км. Поставщики осуществляют среднюю партию поставки в размере: П1 – 150 т, П2 – 75 т, П3 – 125 т, П4 – 100 т, П5 – 150 т. Партия поставки при реализации клиентам равна: К1 – 300 т, К2 – 250 т, К3 – 150 т. Определите оптимальное расположение склада. Решение показать графически.

С учетом географической карты сбыта расположения поставщиков и регионов сбыта, были обнаружены следующие координаты:

Координаты	Клиенты			Поставщики				
	<i>К1</i>	<i>К2</i>	<i>К3</i>	<i>П1</i>	<i>П2</i>	<i>П3</i>	<i>П4</i>	<i>П5</i>
X	100	200	450	250	375	500	400	700
Y	575	500	600	125	300	275	100	550

Задача 5.7. Фирма, занимаясь реализацией продукции на рынках сбыта К1, К2, К3, имеет постоянных поставщиков П1, П2, П3, П4, П5 в различных регионах. Увеличение объема продаж заставляет фирму поднять вопрос о строительстве нового распределительного склада, обеспечивающего продвижение товара на новые рынки и бесперебойное снабжение своих клиентов. Тариф для поставщиков на перевозку продукции на склад составляет 55 руб./км, а тарифы для клиентов на

перевозку продукции со склада равны: для К1 – 50 руб./км, для К2 – 45 руб./км, для К3 – 42 руб./км. Поставщики осуществляют среднюю партию поставки в размере: П1 – 150 т, П2 – 75 т, П3 – 125 т, П4 – 100 т, П5 – 150 т. Партия поставки при реализации клиентам равна: К1 – 300 т, К2 – 250 т, К3 – 150 т. Определите оптимальное расположение склада. Решение показать графически.

С учетом географической карты сбыта расположения поставщиков и регионов сбыта, были обнаружены следующие координаты:

Координаты	Клиенты			Поставщики				
	<i>К1</i>	<i>К2</i>	<i>К3</i>	<i>П1</i>	<i>П2</i>	<i>П3</i>	<i>П4</i>	<i>П5</i>
X	100	200	450	250	375	500	400	700
У	595	600	500	225	350	375	50	500

Задача 5.8. Имеются данные о потенциально возможных услугах, которые может оказать фирма «Хозяюшка»:

Номер услуги	Время, необходимое для оказания услуги, чел./час.	Номер услуги	Время, необходимое для оказания услуги, чел./час.
1.	0,5	8.	3
2.	1	9.	2
3.	2	10.	1
4.	2	11.	0,5
5.	1	12.	0,5
6.	0,5	13.	1
7.	4	14.	1

Номера услуг, фактически оказываемых фирмой «Хозяюшка» - 3, 4, 7, 9, 13. Определите уровень сервиса.

Задача 5.9. Имеются данные о потенциально возможных услугах, которые может оказать фирма «Хозяюшка»:

Номер услуги	Время, необходимое для оказания услуги, чел./час.	Номер услуги	Время, необходимое для оказания услуги, чел./час.
1.	0,5	8.	3
2.	1	9.	2
3.	2	10.	1
4.	2	11.	0,5
5.	1	12.	0,5
6.	0,5	13.	1
7.	4	14.	1

Номера услуг, фактически оказываемых фирмой «Хозяюшка» - 5, 8, 11, 12, 13. Определите уровень сервиса.

Задача 5.10. Имеются данные о потенциально возможных услугах, которые может оказать фирма «Хозяюшка»:

Номер услуги	Время, необходимое для оказания услуги, чел./час.	Номер услуги	Время, необходимое для оказания услуги, чел./час.
1.	0,5	8.	3
2.	1	9.	2
3.	2	10.	1
4.	2	11.	0,5
5.	1	12.	0,5
6.	0,5	13.	1
7.	4	14.	1

Номера услуг, фактически оказываемых фирмой «Хозяюшка» - 1, 6, 9, 13, 14. Определите уровень сервиса.

Задача 5.11. Определите комплексный показатель уровня обслуживания покупателей фирмой «Мир дверей», если анкетный опрос покупателей дал следующие результаты: отличное обслуживание – 1060 чел., хорошее – 2870 чел., удовлетворительное – 190 чел., неудовлетворительное – 270 чел.

Задача 5.12. Определите комплексный показатель уровня обслуживания покупателей фирмой «Мир дверей», если анкетный опрос покупателей дал следующие результаты: отличное обслуживание – 1000 чел., хорошее – 2500 чел., удовлетворительное – 200 чел., неудовлетворительное – 300 чел.

Задача 5.13. Определите комплексный показатель уровня обслуживания покупателей фирмой «Мир дверей», если анкетный опрос покупателей дал следующие результаты: отличное обслуживание – 950 чел., хорошее – 3070 чел., удовлетворительное – 90 чел., неудовлетворительное – 170 чел.

Задача 5.14. Определите комплексный показатель уровня обслуживания покупателей фирмой «Мир дверей», если анкетный опрос покупателей дал

следующие результаты: отличное обслуживание – 1040 чел., хорошее – 3200 чел., удовлетворительное – 150 чел., неудовлетворительное – 470 чел.

Задача 5.15. Определите комплексный показатель уровня обслуживания покупателей фирмой «Мир дверей», если анкетный опрос покупателей дал следующие результаты: отличное обслуживание – 2050 чел., хорошее – 4070 чел., удовлетворительное – 290 чел., неудовлетворительное – 370 чел.

6 Транспортная логистика

Транспортные потоки – это часть материальных потоков между производителями и потребителями. Они характеризуются объемом, направлением и дальностью. Мощность потока измеряется объемом груза, транспортируемым в единицу времени.

Динамической характеристикой потока служит коэффициент неравномерности – отношение максимального объема перевозок к среднему объему за рассматриваемый период.

Пробеги грузов обычно характеризуются средней дальностью перевозок, которая определяется как частное от деления грузооборота (т·км) на объем отправления (т).

Отношение объема перевозок продукции к размерам ее производства называется коэффициентом перевозимости. Определяется применительно к транспортной системе в целом.

В качестве параметров регулирования транспортных потоков выступают: скорость перемещений и скорость доставки грузов, масса отправки, интервал отправления грузов.

Транспортные средства служат для обеспечения материальных потоков между производителями и потребителями. Выступают в качестве катализатора экономики, обеспечивая высокий уровень ее активности.

Основные формулы раздела

1. *Время езды:*

$$t_e = \frac{l_e}{V_e} + t_{n-p} . \quad (6.1)$$

2. *Время оборота (t_o) автомобиля на маршруте:*

$$t_o = \frac{l_{zp}}{V_t} + t_{n-p} \quad (6.2)$$

3. Число оборотов (n) за время работы автомобиля на маршруте:

$$n = \frac{T_m}{t_o} \quad (6.3)$$

4. Количество груза ($Q_{сут}$), которое может перевезти автомобиль за один день (смену):

$$Q_{сут} = q \cdot K_{зр} \cdot n \quad (6.4)$$

5. Необходимое количество автомобилей (A_x) для перевозки $Q_{зад}$ грузов:

$$A_x = \frac{Q_{зад}}{Q_{сут}} \quad (6.5)$$

6. Коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{l_{зр}}{l_{зр} + l_x} \quad (6.6)$$

7. Общий пробег автомобилей в километрах:

$$L_{общ} = (l_{зр} + l_x) \cdot n \cdot A_x \quad (6.7)$$

8. Общее время работы водителей в часах:

$$T_{общ} = T_m \cdot A_x \quad (6.8)$$

9. Общий грузооборот в тонно-километрах:

$$P_{общ} = l_{зр} \cdot Q_{зад} \quad (6.9)$$

10. Полная себестоимость перевозок $S_{пол}$ складывается из переменных $S_{пол}$, постоянных $S_{пост}$, погрузочно-разгрузочных работ $S_{п-р}$ и дорожных $S_{дор}$ расходов:

$$\sum S_{пол} = S_{пер} + S_{пост} + S_{п-р} + S_{дор} \quad (6.10)$$

$$S_{пол} = S_{пер} + S_{пост} \quad (\text{на автотранспортных предприятиях})$$

11. Себестоимость 1 т-км $S_{т-км}$:

$$S_{т-км} = S_{пол} / \sum P \quad (6.11)$$

где t_n - время на погрузку груза на автомобиль,

$t_{гр}$ - движение автомобиля с грузом,

t_p - время разгрузки

$t_{\text{двж}}$ – время подачи транспортного средства для следующей погрузки (движение без груза).

V_e – средняя скорость за время ездки, км/час

l_e – общий пробег за ездку, равный сумме пробегов за время $t_{\text{гр}} + t_{\text{двж}}$

$l_{\text{общ}}$ – общий пробег за ездку, км

$l_{\text{гр}}$ – груженный пробег, км

l_x – холостой пробег, км

$t_{\text{п-р}}$ – время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой, ч.

β – коэффициент использования пробега

$Q_{\text{зад}}$ – объем груза, которое может перевезти автомобиль, т

A_x – необходимое количество автомобилей

q – грузоподъемность автомобиля, т

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. В каких случаях выгоднее использовать тот или иной вид транспорта, почему?
2. Что собой представляют транспортные потоки, какова их характеристика?
3. Что представляет собой транспортная характеристика груза?
4. Какие проблемы могут возникнуть при маршрутизации перевозок?
5. Что собой представляют транспортные издержки?
6. Каковы основные пути снижения транспортных издержек?
7. Что такое грузопоток?

Задачи для самостоятельного решения

Задача 6.1. Необходимо рассчитать необходимое количество транспортных средств для перевозки. Исходные данные представлены в таблице (при расчёте время погрузки-разгрузки учитывается один раз).

Исходные данные

Показатели	Обозначение	Значение показателя
Заданный объём перевозимого груза	$Q_{\text{зад}}$	280
Время работы автомобиля на маршруте	$T_{\text{м}}$	8
Расстояние гружёной ездки	$l_{\text{ег}}$	27
Расстояние ездки без груза	$l_{\text{х}}$	27
Техническая скорость	$V_{\text{т}}$	30
Время простоя под погрузкой и разгрузкой, мин.	$t_{\text{п-р}}$	12
Грузоподъёмность автомобиля	q	5
Коэффициент использования грузоподъёмности	$K_{\text{гр}}$	1

Задача 6.2. Необходимо рассчитать необходимое количество транспортных средств для перевозки. Исходные данные представлены в таблице (при расчёте время погрузки-разгрузки учитывается один раз).

Исходные данные

Показатели	Обозначение	Значение показателя
Заданный объём перевозимого груза	$Q_{\text{зад}}$	200
Время работы автомобиля на маршруте	$T_{\text{м}}$	8
Расстояние гружёной ездки	$l_{\text{ег}}$	20
Расстояние ездки без груза	$l_{\text{х}}$	15
Техническая скорость	$V_{\text{т}}$	25
Время простоя под погрузкой и разгрузкой, мин.	$t_{\text{п-р}}$	20
Грузоподъёмность автомобиля	q	5
Коэффициент использования грузоподъёмности	$K_{\text{гр}}$	1

Задача 6.3. Необходимо рассчитать необходимое количество транспортных средств для перевозки. Исходные данные представлены в таблице (при расчёте время погрузки-разгрузки учитывается один раз).

Исходные данные

Показатели	Обозначение	Значение показателя
Заданный объём перевозимого груза	$Q_{\text{зад}}$	240
Время работы автомобиля на маршруте	$T_{\text{м}}$	8,2
Расстояние гружёной ездки	$l_{\text{ег}}$	10
Расстояние ездки без груза	$l_{\text{х}}$	10
Техническая скорость	$V_{\text{т}}$	25
Время простоя под погрузкой и разгрузкой, мин.	$t_{\text{п-р}}$	36
Грузоподъёмность автомобиля	q	5
Коэффициент использования грузоподъёмности	$K_{\text{гр}}$	0,8

Задача 6.4. Необходимо перевезти 300 т груза. Автомобили работают на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом; грузоподъёмность автомобиля – 4 т; расстояние груженой ездки и ездки без груза $l_{\text{ег}}=l_{\text{х}}=25$ км; коэффициент использования грузоподъёмности $K_{\text{гр}} = 0,8$; время простоя под по-

грузкой и разгрузкой $t_{п-р}$ – 30 мин.; техническая скорость V_t – 25 км/ч; время работы автомобиля на маршруте T_m – 8,5 ч. Определить необходимое количество автомобилей.

Задача 6.5. Необходимо перевезти 350 т груза. Автомобили работают на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом; грузоподъемность автомобиля – 3 т; расстояние груженой ездки и ездки без груза $l_{ег}=l_x=15$ км; коэффициент использования грузоподъемности $K_{гр} = 0,8$; время простоя под погрузкой и разгрузкой $t_{п-р}$ – 30 мин.; техническая скорость V_t – 35 км/ч; время работы автомобиля на маршруте T_m – 8,5 ч. Определить необходимое количество автомобилей.

Задача 6.6. Необходимо перевезти 250 т груза. Автомобили работают на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом; грузоподъемность автомобиля – 5 т; расстояние груженой ездки и ездки без груза $l_{ег}=l_x=20$ км; коэффициент использования грузоподъемности $K_{гр} = 0,8$; время простоя под погрузкой и разгрузкой $t_{п-р}$ – 30 мин.; техническая скорость V_t – 25 км/ч; время работы автомобиля на маршруте T_m – 8,5 ч. Определить необходимое количество автомобилей.

Задача 6.7. Необходимо перевезти 400 т груза. Автомобили работают на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом; грузоподъемность автомобиля – 4 т; расстояние груженой ездки и ездки без груза $l_{ег}=l_x=30$ км; коэффициент использования грузоподъемности $K_{гр} = 0,8$; время простоя под погрузкой и разгрузкой $t_{п-р}$ – 30 мин.; техническая скорость V_t – 30 км/ч; время работы автомобиля на маршруте T_m – 8,5 ч. Определить необходимое количество автомобилей.

Задача 6.8. Грузоподъемность автомобиля – 3 т. Расстояния груженой ездки и ездки без груза – 25 км. Статистический коэффициент использования грузоподъемности – 0,8. Время простоя под погрузкой и разгрузкой – 30 мин. Техническая скорость – 20 км/час. Время работы автомобиля на маршруте – 8,5 час. Рассчитайте основные показатели работы подвижного состава на маятни-

ковом маршруте с обратным холостым пробегом. Определите необходимое число автомобилей ($Q_{\text{зад}}$) для перевозки 400 т груза.

Задача 6.9. Грузоподъемность автомобиля – 4 т. Расстояния груженой ездки и ездки без груза – 20 км. Статистический коэффициент использования грузоподъемности – 0,8. Время простоя под погрузкой и разгрузкой – 30 мин. Техническая скорость – 30 км/час. Время работы автомобиля на маршруте – 8,5 час. Рассчитайте основные показатели работы подвижного состава на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом. Определите необходимое число автомобилей ($Q_{\text{зад}}$) для перевозки 450 т груза.

Задача 6.10. Грузоподъемность автомобиля – 5 т. Расстояния груженой ездки и ездки без груза – 35 км. Статистический коэффициент использования грузоподъемности – 0,8. Время простоя под погрузкой и разгрузкой – 30 мин. Техническая скорость – 30 км/час. Время работы автомобиля на маршруте – 8,5 час. Рассчитайте основные показатели работы подвижного состава на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом. Определите необходимое число автомобилей ($Q_{\text{зад}}$) для перевозки 510 т груза.

II МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа – это деятельность студента, которая осуществляется по заданию преподавателя или по собственному желанию, направленная на закрепление, расширение и углубление получаемых знаний, навыков и умений, а так же на усвоение нового материала без посторонней помощи.

Студенты самостоятельно работают в течение всего времени, на всех видах занятий и в часы, отводимые на самостоятельную работу, предусмотренные учебным планом.

Самостоятельная работа в рамках курса «Логистика» включает в себя следующие формы:

- изучение лекционного материала по учебным пособиям, учебникам и конспектам лекций;
- изучение рекомендованной литературы; нормативных документов, материалов периодической печати;
- решение аналитических и практических задач;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ;
- подготовку и обсуждение сообщений и докладов на занятиях и конференциях;
- участие в консультациях;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к зачету (экзамену).

Рекомендуемая литература

1. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика: учебник. – М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2009.
2. Гаджинский А.М. Логистика: учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012.
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2011.
4. Канке А.А. Основы логистики: учебное пособие / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. – М.: Кронус, 2010.
5. Логистика: учебное пособие / Б.А. Аникин [и др.]; под ред. Б.А. Аникина, Т.А. Родкиной. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008.
6. Модели и методы теории логистики: учебное пособие / под ред. В.С. Лукинського. – СПб.: Питер, 2008.
7. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики: учебник. – М.: Инфра-М, 2010.
8. Практикум по логистике: учебное пособие / под ред. Б.А. Аникина. – М.: Инфра-М, 2008.
9. Степанов В.И. Логистика: учебник. – М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2012.
10. Федоров Л.С. Общий курс логистики: учебное пособие / Л.С. Федоров, М.В. Кравченко. – М.: Кронус, 2010.

Приложение 1

Укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м^2 на участках приемки и комплектации

№ варианта	Наименование товарной группы	Средняя нагрузка в т/м^2 при высоте укладки 1 м (вес одного м^3 товара в упаковке, т)
1.	Консервы мясные	0,85
2.	Консервы рыбные	0,71
3.	Сахар	0,75
4.	Кондитерские изделия	0,50
5.	Чай натуральный	0,32
6.	Мука	0,70
7.	Крупа и бобовые	0,55
8.	Макаронные изделия	0,20
9.	Водка	0,50
10.	Коньяк	0,50
11.	Шампанское	0,30
12.	Пиво в стеклянных бутылках по 0,5 л	0,50
13.	Б/алкогольные напитки в стеклянных бутылках по 0,5 л	0,50