



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

Направление подготовки (специальность)
38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Направленность (профиль/специализация) программы
Логистика

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

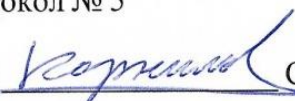
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Логистика и управление транспортными системами
Курс	1
Семестр	2

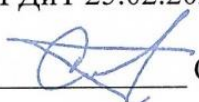
Магнитогорск
2019 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016 г. № 7)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами 22.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ 25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ЛиУТС, д-р техн. наук  А.Н. Рахмангулов

Рецензент:
Ведущий инженер технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК",  Е.В. Полежаев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от 1 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой Корнилов С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области логистики для решения теоретических и практических задач по вопросам повышения эффективности цепей поставок.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы логистики и управление цепями поставок входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Экономическая теория

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Логистика производства

Логистика снабжения и управления запасами

Интегрированное планирование цепей поставок

Логистика распределения

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы логистики и управление цепями поставок» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	
Знать	<input type="checkbox"/> основные определения и понятия логистики; <input type="checkbox"/> основные методы исследований, используемых в логистики;
Уметь	<input type="checkbox"/> объяснять (выявлять и строить) типичные цепи поставок; <input type="checkbox"/> применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; <input type="checkbox"/> приобретать знания в области логистики;
Владеть	<input type="checkbox"/> способами демонстрации умения анализировать ситуацию; <input type="checkbox"/> методами управления цепями поставок;
ПК-6 способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений	
Знать	<input type="checkbox"/> основы управления цепями поставок в логистике; <input type="checkbox"/> современные технологии, применяемые в логистике; <input type="checkbox"/> основы логистики.
Уметь	<input type="checkbox"/> описывать реальные звенья цепей поставок; <input type="checkbox"/> создавать цепи поставок;
Владеть	<input type="checkbox"/> методами обработки, хранения и управления логистическими потоками; <input type="checkbox"/> согласовывать работу цепи поставок.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 47,2 акад. часов;
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 70,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 26,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. «Введение в логистику»								
1.1 «Цели и задачи дисциплины. Содержание науки и учебной дисциплины»	2	2		1	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
1.2 «История логистики»		2		1	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
1.3 «Эволюция логистической экономики»		3		1	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
1.4 «Основные понятия и определения логистики»		3		1	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
1.5 «Физические параметры логистических потоков»		3		1/ИИ	7	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических заданий, устный опрос.	ОПК-6 ПК-6
1.6 «Статистические параметры и показатели логистических потоков»		3		1/ИИ	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка практических заданий, устный опрос.	ОПК-6 ПК-6
1.7 «Логистические потоки»		3		2	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
1.8 «Показатели качества транспортных услуг»		3		2	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
Итого по разделу		22		10/ИИ	56			
2. «Управление цепями поставок»								

2.1 «Накопительный логистический элемент. Системы управления запасами»	2	3		2/2И	7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-6 ПК-6
2.2 «Транспортный логистический элемент. Функции транспортного логистического элемента»		3		2/2И	7,1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических заданий, устный опрос.	ОПК-6 ПК-6
Итого по разделу		6		4/4И	14,1			
Итого за семестр		28		14/6И	70,1		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		28		14/6И	70,1		курсовой проект, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы логистики и управление цепями поставок» используются традиционные интерактивная и модульно-компетентностная технологии.

В ходе проведения лекционных и практических занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы специализированного программного обеспечения, сложных структурных схем и большого объема графического материала;

- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, разбор конкретных ситуаций и т.д.

Образовательные технологии в сочетании с внеаудиторной работой нацелены на формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Франюк, Р. А. Логистика в схемах, таблицах, дефинициях : учебное пособие / Р. А. Франюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1365.pdf&show=dcatalogues/1/1123818/1365.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Рахмангулов, А. Н. Логистика для маркетолога : учебное пособие / А. Н. Рахман-гулов, М. С. Евдокимова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 277 с. : ил., диагр., схемы, табл. -

URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=792.pdf&show=dcatalogues/1/1115612/792.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0456-9. - Имеется печатный аналог.

2. Франюк, Р. А. Логистика : учебное пособие / Р. А. Франюк ; МГТУ. - Магнито-горск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1364.pdf&show=dcatalogues/1/1123817/1364.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Франюк, Р. А. Логистика. Практикум : учебное пособие / Р. А. Франюк, Т. А. Ах-меджанова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2496.pdf&show=dcatalogues/1/1130265/2496.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Мак-рообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Гаджинский А.М. Практикум по логистике. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К0», 2012. – 312 с.

3. Методические рекомендации по подготовке практических заданий представлены в приложении 3.

4. Методические указания по выполнению курсового проекта представлены в приложении 4.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

По дисциплине «Основы логистики и управление цепями поставок» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнение практических заданий.

Перечень практических заданий:

Практическое задание №1 на тему «Дифференцировать ассортимент методом АВС-анализа».

Практическое задание №2 на тему «Дифференцировать ассортимент методом XYZ-анализа».

Практическое задание №3 на тему «Определить величину снижения затрат».

Практическое задание №4 на тему «Построить матрицу АВС-XYZ анализа».

Учебно-методическое обеспечение приведено в работах [1-4] (методические указания).

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовой проект должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций		
Знать	– основные определения и понятия логистики; – основные методы исследований, используемых в логистики;	Перечень теоретических вопросов: 1. История логистики. Древнейшие торговые пути. 2. История логистики. Торговые пути начала нашей эры и раннего средне-вековья. 3. История логистики. Торговые пути средневековья. 4. История возникновения понятия «логистика». Логистика в военном деле. Современное понимание термина «логистика». 5. Эволюция логистической экономики. Этап формирования экономической системы. Сущность и характеристики этапа. 6. Эволюция логистической экономики. Этап формирования структуры логистической системы. Сущность и характеристики этапа. 7. Эволюция логистической экономики. Этап развития структуры экономической системы. Сущность и характеристики этапа. 8. Эволюция логистической экономики. Этап формирования логистических структур. Сущность и характеристики этапа. 9. Движущие силы логистики. 10. Современные этапы развития логистики. Будущее логистики. 11. Современные подходы к пониманию логистики. 12. Объясните разницу между рассмотрением логистики в «широком» и «узком» смыслах. 13. Понятие логистического эффекта. Источники и факторы логистического эффекта. 14. Сущность логистического подхода. 15. Общая характеристика логистических потоков. Взаимосвязь потоков и запасов. 16. Понятие логистической системы. Свойство эмерджентности логистической

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>системы.</p> <p>17. Подходы к выделению логистических элементов. Понятие элемента логистической системы.</p> <p>18. Логистические элементы. Базисные функции логистических элементов.</p> <p>19. Взаимосвязь логистических элементов в составе логистической системы. Общая структура логистической системы.</p> <p>20. Понятия «цепь поставок», «логистическая сеть», «логистический канал».</p> <p>21. Понятия «макро-» и «микро-» логистических систем.</p> <p>22. Общая характеристика логистических операций и функций.</p> <p>23. Семь правил логистики.</p> <p>24. Общая характеристика принципов логистики.</p> <p>25. Сущность логистического принципа системности в логистике.</p> <p>26. Сущность логистического принципа адаптивности в логистике.</p> <p>27. Сущность логистического принципа развития в логистике.</p> <p>28. Сущность логистического принципа самоорганизации в логистике.</p> <p>29. Понятие логистической концепции.</p> <p>Сущность логистической концепции КАНБАН (JIT).</p> <p>31. Сущность логистической концепции оптимального планирования материальных ресурсов (ERP).</p> <p>32. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие маршрута движения логистического потока. Расчёт длины маршрута движения логистического потока</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – объяснять (выявлять и строить) типичные цепи поставок; – применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – приобретать знания в области логистики; 	<p>Практическое задание №1 на тему «Дифференцировать ассортимент методом АВС-анализа».</p> <p>Практическое задание №2 на тему «Дифференцировать ассортимент методом XYZ-анализа».</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способами демонстрации умения анализировать ситуацию; – методами управления цепями поставок; 	<p>Пример задания по теме курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прогнозирование материальных потоков 2. Определение оптимального размера партии поставки
ПК-6 способность участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основы управления цепями поставок в логистике; – современные технологии, применяемые в логистике; – основы логистики. 	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>33. Параметры и показатели логистических потоков. Понятия «мощность ло-гистического потока», «интенсивность логистического потока».</p> <p>34. Параметры и показатели логистических потоков. Расчёт параметров: ско-рость логистического потока; интервал между элементами логистического потока; мощность логистического потока; интенсивность логистического потока.</p> <p>35. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента сложности структуры логистического потока. Расчёт значения коэффици-ента сложности структуры логистического потока.</p> <p>36. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента упорядоченности логистического потока. Расчёт значения коэффициента упорядоченности логистического потока.</p> <p>37. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента дифференцируемости логистического потока. Расчёт значения коэффи-циента дифференцируемости логистического потока.</p> <p>38. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента управляемости логистического потока.</p> <p>39. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие среднего зна-чения параметров логистического потока и коэффициента вариации па-раметров логистического потока.</p> <p>40. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента неравномерности параметров логистического потока. Расчёт величины коэффициента неравномерности.</p> <p>41. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты	Оценочные средства
		<p>нерегулярности логистического потока. Расчёт значения коэффициента нерегулярности логистического потока.</p> <p>42. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента периодичности логистического потока. Расчёт величины коэффициента периодичности.</p> <p>43. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента изменчивости логистического потока. Расчёт значения коэффициента изменчивости логистического потока.</p> <p>44. Параметры и показатели логистических потоков. Понятия «работа по перемещению логистического потока (транспортная работа)» и «количество движения потока». Расчёт значения транспортной работы и количества движения логистического потока.</p> <p>45. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента нестабильности логистического потока. Расчёт значения коэффициента нестабильности логистического потока.</p> <p>46. Параметры и показатели логистических потоков. Понятие коэффициента ритмичности логистического потока. Расчёт величины коэффициента ритмичности логистического потока.</p> <p>47. Классификация логистических потоков.</p> <p>48. Материальные логистические потоки. Общая характеристика.</p> <p>49. Потоки услуг в логистике. Общая характеристика.</p> <p>50. Система показателей качества грузовых перевозок. Общая характеристика.</p> <p>51. Показатели своевременности грузовых перевозок. Расчёт показателей перевозки к назначенному сроку.</p> <p>52. Показатели своевременности грузовых перевозок. Расчёт показателей регулярности грузовых перевозок.</p> <p>53. Показатели своевременности грузовых перевозок. Расчёт показателей срочности грузовых перевозок.</p> <p>54. Показатели сохранности грузовых перевозок. Расчёт показателей перевозки грузов без потерь.</p> <p>55. Показатели сохранности грузовых перевозок. Расчёт показателей перевозки без грузов без повреждений.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>56. Показатели сохранности грузовых перевозок. Расчёт показателей перевозки грузов без пропажи.</p> <p>57. Информационные логистические потоки. Общая характеристика.</p> <p>58. Финансовые логистические потоки. Общая характеристика.</p> <p>59. Базисные и ключевые логистические функции.</p> <p>60. Поддерживающие функции входного логистического элемента.</p> <p>61. Поддерживающие функции выходного логистического элемента.</p> <p>62. Поддерживающие функции перерабатывающего логистического элемента.</p> <p>63. Поддерживающие функции накопительного логистического элемента. Понятие системы управления запасами.</p> <p>64. Поддерживающие функции транспортного логистического элемента.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – описывать реальные звенья цепей поставок; – создавать цепи поставок; 	<p>Практическое задание №3 на тему «Определить величину снижения затрат».</p> <p>Практическое задание №4 на тему «Построить матрицу ABC-XYZ анализа».</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами обработки, хранения и управления логистическими потоками; – согласовывать работу цепи поставок. 	<p>Пример задания по теме курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение оптимального количества транспортных единиц 2. Определение основных параметров склада 3. Определение стоимости доставки груза различными видами транспорта

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы логистики и управление цепями поставок» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические и комплексные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Методические рекомендации по подготовке практических заданий

Задание 1

Управление запасами с применением анализа ABC и XYZ

В целях укрепления позиции на рынке руководство оптовой фирмы приняла решение расширить торговый ассортимент. Свободных финансовых средств, необходимых для кредитования дополнительных товарных ресурсов, фирма не имеет. Свободных складских помещений также нет.

Перед службой логистики была поставлена задача сокращения общего объема товарных запасов с целью сокращения затрат на их содержание и высвобождения ресурсов для расширения ассортимента.

Снижение запасов при этом не должно отразиться на уровне клиентского сервиса, т. е. на готовности компании к поставке товаров потребителям.

Торговый ассортимент фирмы, годовые и квартальные объемы продаж по отдельным позициям представлены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные для проведения анализа ABC и анализа XYZ (руб.)

№	Наименование продуктов	Годовая реализация продукта, тыс. руб.	Реализация за квартал			
			I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7
1	Батончик "Марс"	1788	380	475	400	533
2	Батончик "Милки Уэй"	648	120	185	220	123
3	Батончик "Несквик"	780	115	200	195	270
4	Батончик "Твикс"	2460	650	590	600	620
5	"Баунти" молочный	1524	400	355	415	374
6	Жевательная резинка "Бумер"	696	215	141	180	160
7	Жевательная резинка "Дирол"	3120	650	800	750	920
8	Жевательная резинка "Минтон"	348	80	70	95	103
9	Жевательная резинка "Стиморол"	1020	200	300	200	320
10	Жевательная резинка "Супер"	516	120	150	120	126
11	Изюм	12	1	4	3	4
12	Инжир	36	9	10	10	7
13	Кетчуп "Болгарский"	228	55	60	48	65
14	Кетчуп "Монарх"	96	20	15	31	30
15	Киндер-сюрприз	144	30	35	50	29
16	Кофе "Арабика" молотый	1140	280	270	275	315
17	Кофе растворимый "Нескафе Голд"	2052	530	520	500	502
18	Кофе растворимый "Нескафе Классик"	7536	1790	1900	1880	1966
19	Кукурузные хлопья с сахаром	180	50	39	45	46
20	Лапша "Доширак"	936	190	260	200	286
21	Миндаль в шоколаде	120	32	41	20	27
22	Мюсли	288	65	71	75	77
23	Рис длинный	852	230	220	220	182
24	Рис круглый	468	70	130	110	158
25	Сахар-песок фасованный	1308	348	330	310	320

26	Сникерс	3852	992	970	940	950
27	Суп - гуляш мгновенного приготовления	24	4	7	6	7
28	Торт вафельный	60	18	21	11	10
29	Чай "Ахмад"	204	45	51	50	58
30	Чай индийский	48	10	14	12	12
31	Чупа Чупс	192	45	50	43	54
1	2	3	4	5	6	7
32	Шоколад "Аленка"	552	140	138	145	129
33	Шоколад "Альпен Голд" с орехами и изюмом	240	45	72	69	54
34	Шоколад "Вдохновение"	132	30	35	31	36
35	Шоколад "Восторг"	108	26	20	32	30
36	Шоколад "Колокольня" пористый	12	4	2	4	2
37	Шоколад "Кофе с молоком"	168	40	35	50	43
38	Шоколад "Мишка косолапый"	264	79	70	70	45
39	Шоколад "Несквик"	84	18	21	22	23
40	Шоколад "Нестле Классик"	396	40	120	80	156
41	Шоколад "Путешествие"	60	12	10	23	15
42	Шоколад "Ретро"	312	72	68	79	93
43	Шоколад "Российский"	612	149	156	155	152
44	Шоколад "Рот-Фронт"	432	100	120	120	92
45	Шоколад "Сказки Пушкина"	144	30	40	39	35
46	Шоколад "Сударушка"	12	2	2	5	3
47	Шоколад "Воздушный" белый пористый	12	2	0	4	6
48	Шоколад с арахисом	36	6	12	14	4
49	Шоколад с арахисом	72	15	14	22	21
50	Шоколадный напиток "Несквик"	372	90	100	110	72
ИТОГО		36696				

Норма запаса, установленная в компании, составляет 20 дней:

$$Z_{cp} = 20 \text{ дн.},$$

т. е. средний запас рассчитан на 20 дней работы. Число рабочих дней в году составляет в компании 330 дней:

$$N = 330 \text{ дн./год.}$$

Норма запаса одинакова по всем позициям ассортимента. Доля годовых затрат на хранение (М) в компании в среднем составляет 0,3 от стоимости среднего запаса:

$$M = 0,3 \frac{1}{\text{год}},$$

Выполняя задание руководства, служба логистики разделила весь торговый ассортимент на три группы А, В и С по признаку доли в реализации, а затем предложила новые дифференцированные нормативы среднего запаса:

- для товаров группы А (лидеры в реализации) – сократить норму запаса и довести ее до 10 дней;
- для товаров группы В (средняя доля в реализации) норму запаса оставить без изменения - 20 дней;
- для товаров группы С (очень низкая реализация) увеличить норму запаса, доведя ее до 30 дней.

Анализ динамики продаж, выполненный по кварталам года (табл. 3.1), свидетельствует, что

разные позиции ассортимента компании существенно отличаются друг от друга по показателю стабильности продаж. Позиции с высокой амплитудой колебаний спроса при прочих равных условиях требуют более тщательного контроля и более высоких страховых запасов, чем позиции, потребляемые стабильно. В связи с этим служба логистики выполнила также и анализ XYZ, разделив весь ассортимент на группы X, Y и Z по признаку стабильности спроса. Показателем при этом выбран коэффициент вариации квартального спроса. Результаты анализа XYZ, соединенные с результатами анализа ABC, позволили рекомендовать для отдельных продуктов компании разные системы контроля управления запасами.

Дифференцировать ассортимент по методу ABC.

Идея метода ABC состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и именно на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

Порядок проведения анализа ABC:

1. Формулирование цели анализа
2. Идентификация объектов управления, анализируемых методом ABC
3. Выделение признака, на основе которого будет осуществлена дифференциация объектов управления
4. Оценка объектов управления по выделенному классификационному признаку
5. Группировка объектов управления в порядке убывания значения признака
6. Построение кривой ABC
7. Разделение совокупности объектов управления на три группы: группа А, группа В и группа С

Методические указания

1. Сформулировать цель анализа ABC.
2. Указать объект управления, анализируемый методом ABC¹.
3. Указать признак, на основе которого будет осуществлена дифференциация объектов управления².
4. Сформировать табл. 2, заполнив на основе исходных данных графы 2 и 3. Рассчитать долю отдельных позиций ассортимента в общей реализации. Результат внести в графу 4 табл. 2. Расчеты рекомендуется выполнить средствами Microsoft Excel³.

Таблица 2

Расчет доли продукта в общей реализации

№ позиции	100	Годовой реализации тыс. руб.	объем продукта,	Доли продукта в общей реализации, %
1	Батончик "Марс"	1788		4,87
2	Батончик "Милки Уэй"	648		1,77
	и т. д., всего 50 позиций
	ИТОГО	36696		

5. Выстроить ассортиментные позиции в порядке убывания доли в общей реализации. Вновь организованный список (с указанием доли в реализации) разместить в табл. 3, заполнив графы 2, 3 и 4.

Таблица 3

ABC-анализ

№ позиции	Наименование продукта	Годовой объем реализации продукта, тыс. руб.	Доля продукта в общей реализации, %	Номер строки упорядоченного списка	Количество позиций ассортимента упорядоченного списка нарастающим итогом в процентах к общему количеству позиций ассортимента (ось ОХ), %	Доля продукта нарастающим итогом (ось ОУ), %
18	Кофе растворимый "Нескафе Классик"	7536	20,54	1	2	20,54
26	Сникерс	3852	10,50	2	4	31,04
	и т. д.
	ИТОГО	36 696	100	–	–	–

6. построить кривую ABC.

С этой целью присвоить каждой позиции упорядоченного списка порядковый номер, указав его в графе 5 табл. 3. Общее число позиций в нашем примере – 50. Следовательно, первая позиция упорядоченного списка составляет 2% от общего числа позиций. Две верхние позиции упорядоченного списка составят 4% от общего числа позиций. На их долю в нашем примере приходится 31,04% всего оборота склада ($20,54 + 10,50 = 31,04$). Следуя данной логике, заполнить графы 6 и 7 табл. 3, а затем по данным этих граф построить кривую ABC в системе координат, приведенной на рис. 1.

Доля продукта в общей реализации, исчисленная нарастающим итогом и выраженная в процентах, % (данные графы 7 табл. 3)

100

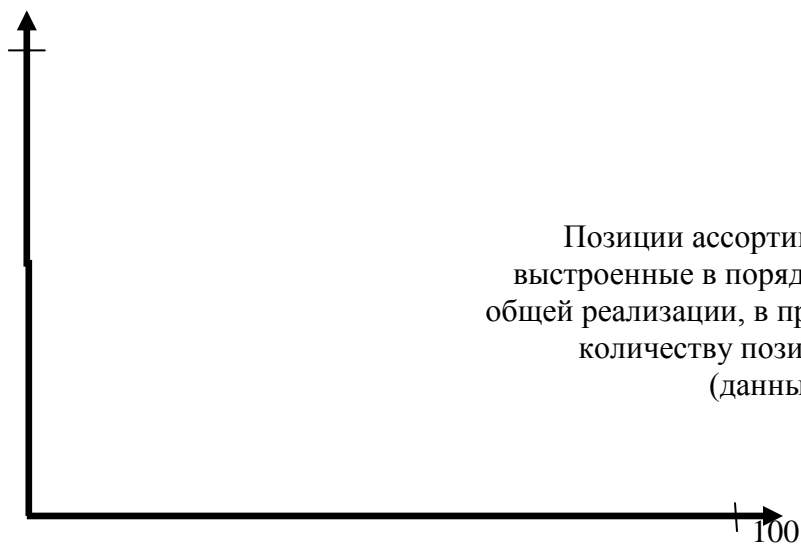


Рис. 1. Кривая ABC-анализа

7. Разделить анализируемый ассортимент на группы А, В и С.

Среднестатистическое процентное соотношение групп А, В и С представлено в табл. 4.

Таблица 4

Среднестатистическое процентное соотношение групп А, В и С

Группа	Доля в ассортименте, %	Доля в реализации, %
А	20	80
В	30	15
С	50	5

Однако данное соотношение, подобно "средней температуре по госпиталю", может не отражать специфики конкретного множества. Так, в нашем случае на долю 20% "ударного" ассортимента приходится лишь 70,31% реализации, а 80% реализации дают примерно 29% ассортимента. Как в этом случае поступить, включить в группу А 29% ассортимента или ограничить ее 20%? Ответ на этот вопрос получим, выполнив данную часть задания графическим методом определения границ групп А, В и С с помощью касательной к кривой АВС.

На рис. 2 представлена кривая АВС.

Внимание! Кривая построена с целью пояснения метода на базе статистики, не имеющей отношения к нашему заданию.

Соединим начало системы координат и конец графика прямой ОД и затем проведем касательную к кривой АВС, параллельную линии ОД. Абсцисса точки касания (точка М) покажет нам границу между группами А и В, а ордината укажет долю реализации продуктов группы А в общей реализации. Абсцисса точки касания (точка М) покажет нам границу между группами А и В, а ордината укажет долю реализации продуктов группы А в общей реализации.

Соединим теперь точку М с концом кривой-точкой D, и проведем новую касательную к графику АВС, параллельную линии MD. Абсцисса точки касания (точка N) указывает границу между группами В и С, а ордината показывает суммарную реализацию групп А и В в общей реализации.

Процентное соотношение групп А, В и С, полученное методом касательной, представлено в табл. 5.

Завершая выполнение задания 1, найдите методом касательной к кривой АВС границы групп А, В и С. Результаты представьте в форме табл. 6.

Таблица 5

Процентное соотношение группы А, В и С ассортимента, представленного кривой на рис.2

Группа	Доля в ассортименте, %	Доля в реализации, %
А	17	83
В	31	13
С	52	4

Таблица 6

Процентное соотношение групп А, В и С ассортимента

Группа	Доля в ассортименте %	Доля в реализации, %
А		
В		
С		



Рис. 2. Разделение исследуемого множества на группы А, В и С с помощью касательной к кривой ABC

Примечание. Разделение ассортимента па группы А, В и С может быть выполнено также методом, предложенным автором практикума. Границами групп, согласно этому методу, принимаются участки графика, на которых происходит резкое изменение кривизны линии ABC. Именно эти участки показывают, что область резкого нарастания накопленной позициями доли в реализации (начальный спрямленный участок графика, большие радиусы кривизны - группа А) закончилась и началась область плавного нарастания признака (средняя часть графика, малые радиусы кривизны - группа В). Границей между группами В и С является переход от области плавного нарастания накопленной доли в реализации к области крайне медленного нарастания признака (конечный спрямленный участок графика, вновь большие радиусы кривизны - группа С).

Следует отметить, что дифференциация па основе меняющейся кривизны линии ABC может дать иные значения границ между группами А и В (границы между группами В и С, как правило, близки границам, полученным методом касательных). По мнению автора метода, меняющаяся кривизна линии ABC позволяет более точно выделить группу продуктов, требующую к себе пристального внимания (группа А), что приобретает особую актуальность в случае дефицита управленческих ресурсов в логистике.

Задание 2

Определить величину снижения затрат на содержание запасов в результате использования дифференцированных нормативов среднего запаса.

Методические указания

Затраты на содержание запасов ($C_{хран}$) определяются по формуле

$$C_{хран} = Z_{ср} \times Q_{однодн.} \times M,$$

где $Q_{однодн.}$ - среднедневная реализация, определяемая как частное от деления годовой реализации на число рабочих дней в году, в нашем случае - 330 дней в году;

$Z_{ср}$ - средний запас, дней, в нашем случае - 20 дн.;

M-доля годовых затрат на хранение в стоимости среднего запаса, в нашем случае - $0,3 \frac{1}{год}$.

Порядок проведения расчетов

1. Рассчитать размер затрат на содержание запаса в случае применения единых норм запасов для всего ассортимента.
2. Рассчитать размер затрат на содержание запаса в случае применения дифференцированных норм запасов для групп А, В и С.
 - 2.1. Определить объем годового и среднедневного оборота по группам А, В и С.
 - 2.2. Используя значения рекомендованных службой логистики норм запасов (10, 20 и 30 дней для групп А, В и С соответственно), определить размеры запасов в сумме для продуктов групп А, В и С.
 - 2.3. Определить общий размер запасов в сумме по всему ассортименту компании в случае применения дифференцированных норм запасов для групп А, В и С.
3. Определить, на какую величину снизятся затраты на содержание запасов в результате использования дифференцированных нормативов среднего запаса.

Задание 3

Дифференцировать ассортимент по методу XYZ.

Анализ ABC позволил нам дифференцировать продукты на группы А, В и С по доли в реализации.

XYZ-анализ выполним с целью разделения продуктов компании по признаку стабильности спроса. Отметим, что чем стабильнее спрос, тем меньше ошибки прогнозирования, ниже потребность в страховых запасах, легче планирование движения продукта. Следовательно, методы управления продуктами с разными показателями стабильности спроса могут иметь существенные различия.

Методические указания

Признаком, на основе которого конкретную позицию ассортимента относят к группе X, Y или Z, является коэффициент вариации спроса (ϑ) по этой позиции. Среди относительных показателей вариации коэффициент вариации является наиболее часто применяемым показателем относительной колеблемости.

Порядок проведения анализа XYZ

1. Определение коэффициентов вариации по отдельным позициям ассортимента
2. Группировка объектов управления в порядке возрастания коэффициента вариации
3. Построение кривой XYZ-анализа
4. Разделение совокупности объектов управления на три группы: группа X, группа Y и группа Z

Методические указания

1. Рассчитать коэффициенты вариации спроса по отдельным позициям ассортимента (ϑ). Результат внести в графу 11 табл. 7.

$$\vartheta = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100\%,$$

где x_i - значение спроса по оцениваемой позиции за i -й квартал;
 \bar{x} - среднеквартальное значение спроса по оцениваемой позиции;
 n - число кварталов, за которые произведена оценка.

2. Выстроить ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации. Вновь организованный список (с указанием значения коэффициента вариации) разместить в графах 2 и 3 табл. 8.

Присвоить каждой позиции упорядоченного списка новый порядковый номер, указав его в графе 4 (табл. 8). Графа 5 табл. 8 заполняется аналогично графе 6 табл. 3.3, т. е. первая позиция - 2% списка, две первых позиции - 4% списка, три первых позиции - 6% списка и т. д. до конца списка.

Таблица 7

Расчет коэффициентов вариации спроса

№ позиции	Код и наименование продукта	Реализация, тыс.руб.							Дневной спрос (подкоренное выражение в квадратичное отклонение (корень из нт вариации)	коэффициент вариации
		за год	за квартал				в среднем за квартал			
			I	II	III	IV				
1	Батончик "Марс"	1788	380	475	400	533	447	37919,5	61,0	13,6
2	Батончик "Милки Уэй"	648	120	185	220	123	162	1794,5	42,4	26,1
	и т. д.									

Таблица 8

Продукты компании, выстроенные в порядке возрастания коэффициента вариации реализации

№ позиции	Наименование продукта	Коэффициент вариации (ось ОУ)	Номер строки упорядоченного списка	Количество позиций ассортимента упорядоченного списка нарастающим итогом в процентах к общему количеству позиций ассортимента (ось ОХ),%	Группа (X, Y или Z)
43	Шоколад "Российский"	1,8	1	2	X
26	Сникерс	2,1	2	4	X
	и т.д. до конца списка				

3. Средствами Microsoft Excel (либо на миллиметровой бумаге) построить кривую XYZ. Построение кривой позволяет визуально определить группы продуктов, в пределах которых поведение коэффициента вариации спроса имеет характерные особенности. Типичная форма кривой XYZ-анализа приведена на рис. 3.

Вначале кривая XYZ-анализа весьма плавно поднимается вверх, что свидетельствует о том, что в ассортименте имеется группа с относительно стабильным спросом. Затем подъем графика активизируется - появляются нестабильные позиции, а с ними и проблемы управления. Последний участок графика резко уходит вверх. Это группа явно проблемных позиций с резкими колебаниями спроса.

Рис. 3. Типичная форма кривой XYZ-анализа

Кривую XYZ-анализа построить в системе координат, приведенной на рис. 3.4. Коэффициент вариации спроса, %

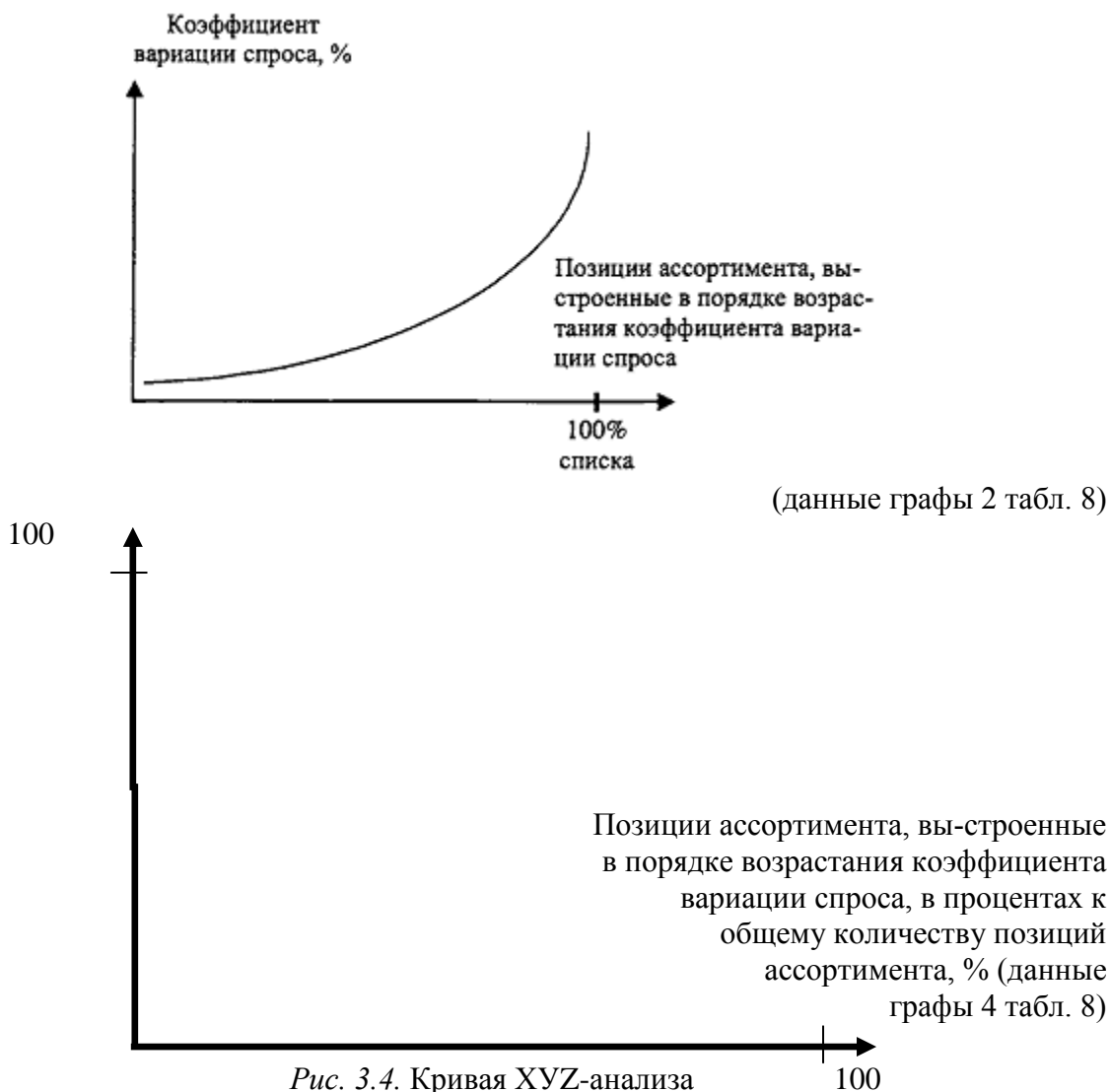


Рис. 3.4. Кривая XYZ-анализа

4. Разделить анализируемый ассортимент на группы X, Y и Z. В рамках данной задачи алгоритм деления предлагается в табл. 9. Таблица 39

Предлагаемый алгоритм деления ассортимента на группы X, Y и Z

Группа	Интервал
X	$0 \leq v < 10\%$
Y	$10\% \leq v < 25\%$
Z	$25\% \leq v < \infty$

В таблице 8 для каждого продукта укажите группу, к которой его следует отнести по результатам XYZ-анализа.

Задание 4

Построить матрицу ABC-XYZ-анализа, сделать предложения по системам управления запасами для товарных позиций групп AX, A Y, AZ, а также группы B и группы C.

Методические указания

Матрица ABC-XYZ составляется по форме табл. 10. В ячейки матрицы вписываются продукты (либо их номера по первичному списку-N2 позиции в табл. 3.1). Например, в ячейку AX вписываются продукты, вошедшие в группу A при выполнении ABC-анализа и в группу X при выполнении XYZ-анализа.

Примечание. Предложения по системам управления запасами для товарных позиций формируются на базе изучения темы "Запасы в логистике", а также ряда других тем курса.

Таблица 10

Матрица ABC-XYZ

AX	AУ	AZ
BX	ВУ	BZ
CX	СУ	CZ

Например, для товарных позиций, входящих в группы AX, AУ и AZ, следует выработать индивидуальные технологии управления запасами. Для позиций, входящих в группу AX, следует рассчитать оптимальный размер заказа.

Позиции, входящие в группу AZ, следует контролировать ежедневно. Очевидно, что в связи с большими колебаниями спроса здесь необходимо предусмотреть существенный страховой запас.

Управление запасами по позициям, входящим в группы BX, ВУ и BZ, может осуществляться как по одинаковым, так и индивидуальным технологиям (как по срокам планирования, так и по способам доставки).

Планирование запасов по товарным позициям, входящим в группы CX, СУ и CZ, может осуществляться на более длительный период, например на квартал, с еженедельной (или ежемесячной) проверкой наличия запаса на складе.

Практика проведения занятий по теме свидетельствует о некоторой сложности восприятия материала. В связи с этим в разделе "Решения и ответы" приводится полное решение расчетной части задания 1 и задания 3.

Методические указания по выполнению курсового проекта

1. Прогнозирование материальных потоков

Основная задача логиста состоит в том, чтобы обеспечить оптимальное функционирование логистической инфраструктуры. Реализация этой задачи требует, в первую очередь, умения планировать материальные потоки, а прогнозирование потребности в материальных ресурсах является наиболее сложным этапом её решения.

Прогноз - предсказание стоимостного объема или количества единиц продукта, которые с известной вероятностью будут произведены, отгружены или проданы. Прогнозировать можно в натуральных или денежных единицах измерения, а объектом прогноза может быть конкретный продукт или потребитель. Типичным примером логистического прогноза является прогноз отправок какого-либо груза из распределительного центра на неделю или месяц.

Для эффективного планирования и координации производственных процессов нужны точные прогнозы. Задача прогнозирования - предсказать пространственные (где), ассортиментные (сколько и чего) и временные (когда) параметры спроса для планирования на их основе логистической деятельности.

Планирование и координация логистических операций требуют точной оценки будущего спроса на определенные продукты на конкретных рынках сбыта. Хотя прогнозирование не является точной наукой, все большее число предприятий внедряет у себя интегрированный процесс прогнозирования, который строится на использовании многообразных источников информации, математических и статических методов, систем поддержки управленческих решений, а также на работе квалифицированных специалистов.

Горизонт прогноза в логистике обычно не простирается более чем на один год. В зависимости от предназначения конкретного логистического плана; для него может потребоваться прогноз на день, неделю, месяц, квартал или год.

На практике чаще всего используют месячные прогнозы.

Эффективный процесс прогнозирования складывается из нескольких ключевых компонентов. Во-первых, фундамент процесса прогнозирования составляет база данных, содержащая информацию о текущих заказах, о заказах за прошлые периоды и о приемах привлечения этих заказов (реклама, скидки и другие меры по стимулированию продаж). Необходимы и данные общего характера - о состоянии экономики и рынка. Для того чтобы такая база данных способствовала эффективному прогнозированию, она должна своевременно пополняться информацией, среди особых требований к которой: гибкость, точность, непрерывность обновления и своевременность.

Во-вторых, эффективный процесс прогнозирования должен порождать интегрированные, внутренне согласованные прогнозы, отвечающие запросам финансовых, маркетинговых, сбытовых, производственных и логистических служб.

Если говорить конкретно, пользователям нужна точная, полная, подробная и своевременная информация.

Наконец, для получения эффективных прогнозов нужно выбрать верную процедуру прогнозирования, которая в свою очередь состоит из трех компонентов: техники прогнозирования, информационного обеспечения и систем управления.

Техника прогнозирования - тот математический или статистический аппарат, посредством которого исходные и количественные параметры преобразуются в прогнозные оценки. Но никакая техника не способна сама по себе справиться со всем многообразием задач, которые ставит перед прогнозированием современный бизнес. Сегодня всё более очевидно, что точный и достоверный прогноз - продукт интеграции техники прогнозирования, современного информационного обеспечения и адекватного управления всем процессом.

Система информационного обеспечения прогнозирования представляет собой механизм сбора, анализа данных, составления прогноза и передачи пользователям результатов прогнозирования. Система информационного обеспечения облегчает накопление и обработку данных и дает возможность учитывать такие внешние факторы, как стимулирование продаж, изменение цен, обновление ассортимента производимой продукции, характер конкуренции и общие экономические условия. Она должна быть в значительной степени автоматизирована, иметь отлаженный механизм работы.

В управлении процессом прогнозирования можно выделить организационные, процедурные, мотивационные и личностные аспекты, которые объединяют функцию прогнозирования с

остальными функциональными областями в фирме. Организационные аспекты связаны с ролью и ответственностью отдельных служащих. Специфические вопросы здесь таковы:

- 1) кто отвечает за выработку прогноза?
- 2) как оценивают точность и эффективность прогноза?
- 3) как влияет эффективность прогноза на оценку работы и вознаграждение его составителей?

Процедурные аспекты связаны с личным пониманием сотрудниками значимости прогнозирования. При этом важно:

- 1) понимают ли составители и аналитики прогнозов, как их действия влияют на планирование и координацию логистики?
- 2) осознают ли прогнозисты возможности системы прогнозирования и насколько эффективно они эти возможности используют?
- 3) способны ли прогнозисты сознательно выбрать наиболее адекватную технику прогнозирования?

При определении политики управления процессом прогнозирования важно получить детальный ответ на каждый из этих вопросов. Если этого не сделать, обязанности прогнозистов и критерии оценки их работы окажутся размытыми, что приведет к безответственности. Например, если службы маркетинга, продаж, производства и логистики будут заниматься прогнозированием независимо друг от друга, не будет ни единого прогноза, ни ответственности за результат. Поскольку единый прогноз необходим, нужно точно определить обязанности каждой группы прогнозистов, и оценивать их работу по особым критериям, отчетливо сформулировать процедурные и организационные требования. Без этого даже самая совершенная техника прогнозирования и наилучшая система информационного обеспечения не дадут оптимальных результатов.

С помощью прогнозов компании устанавливают у себя общие количественные цели, служащие рабочим ориентиром для всей логистической системы. Эти цели определяют «что, где и когда» делать в сфере сбыта продукции. Важная задача состоит в том, чтобы собирать как можно больше информации, анализировать её и своевременно строить на её основе прогнозы с желательной степенью точности.

Ниже приведены основные методы прогнозирования материальных потоков.

1. Метод наивного прогноза.

В этом случае прогнозируемый материальный поток принимается равным материальному потоку ближайшего временного периода.

2. Метод простого среднего.

Значение прогноза рассчитывается как среднее арифметическое материальных потоков за предшествующие периоды:

3. Метод скользящего среднего.

Прогнозируемый материальный поток рассчитывается как среднее значение материальных потоков за несколько предыдущих периодов с учетом их значимости для прогноза.

Метод предполагает, что значения анализируемой величины в конце предшествующего периода имеют большее влияние на прогнозируемое значение и должны иметь больший вес, а сумма весов за прогнозируемый период должна быть равна единице. При таких условиях значение прогноза рассчитывается по методу скользящего среднего по формуле:

$$N_{(t+1)} = \sum_{i=1}^n \alpha_i N_{(t)}$$

где α_i — оценка веса i -го значения материального потока. Для определения оценок веса α_i можно использовать метод экспертных оценок.

Ограничение для α_i имеет вид:

$$\sum \alpha_i = 1$$

4. Метод регрессионного анализа.

Прогнозируемое значение материального потока рассчитывается как значение математической функции, наиболее точно описывающей изменение значений материального потока за несколько предыдущих периодов.

При этом способе прогнозирования используется метод наименьших квадратов, исходные положения которого приведены ниже.

Пусть имеется таблица данных:

Таблица 2.1

X ₁	X ₂	X ₃	...	X _n	
y ₁	y ₂	y ₃	...	y _n	

По характеру расположения точек $(x_i; y_i)$ установлено, что они располагаются условно на прямой $y = ax + b$ (рис 2.1)

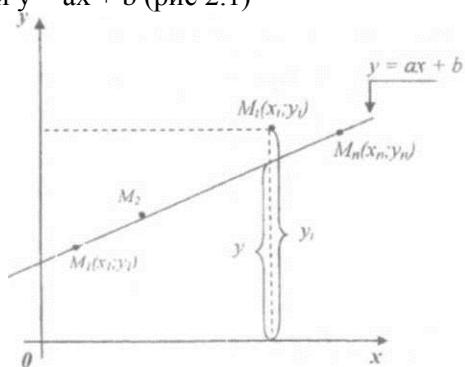


Рис. 2.1

2. Определение оптимального размера партии поставки.

Запасы играют как положительную, так и отрицательную роль в деятельности логистической системы. Положительная роль заключается в том, что они обеспечивают непрерывность процессов производства и сбыта продукции, являясь своеобразным буфером, сглаживающим непредвиденные колебания спроса, нарушение сроков поставки ресурсов, повышают надежность логистического менеджмента.

Негативной стороной создания запасов является то, что в них иммобилизуются значительные финансовые средства, которые могли бы быть использованы предприятиями на другие цели, например, инвестиции в новые технологии, исследования рынка, улучшение экономических показателей деятельности предприятия. Кроме того, большие уровни запасов готовой продукции препятствуют улучшению ее качества, так как предприятие, прежде всего, заинтересовано в реализации уже имеющейся продукции до вложения инвестиций в повышение ее качества. Исходя из этого, возникает проблема обеспечения непрерывности логистических и технологических процессов при минимальном уровне затрат, связанных с формированием и управлением различными видами запасов в логистической системе [14].

Один из методов эффективного управления запасами - определение оптимальных партий поставок груза, который позволяет оптимизировать расходы на транспортировку, хранение груза, а также избежать избытка или недостатка груза на складе.

Оптимальный размер партии поставки q определяется по критерию минимума затрат на транспортировку продукции и хранение запасов.

Величина суммарных затрат рассчитывается по формуле:

$$C = C_{тр} + C_{хр}$$

где $C_{тр}$ — затраты на транспортировку за расчетный период (год), у.е.;

$C_{хр}$ — затраты на хранение запаса за расчетный период (год), у.е.

Величина $C_{тр}$ определяется по формуле:

$$C_{тр} = n \cdot c_{тр}$$

где n — количество партий, доставляемых за расчетный период.

$$n = \frac{Q}{q}$$

Стр — тариф на перевозку одной партии, у.е./партия. Затраты на хранение определяются по формуле :

$$C_{xp} = q_{cp} \cdot c_{xp}$$

где q_{cp} — средняя величина запаса (в тоннах), которая определяется из предположения, что новая партия завозится после того, как предыдущая полностью израсходована. В этом случае средняя величина рассчитывается по следующей формуле:

$$q_{cp} = q/2$$

Подставив выражения Стр и С_{хр} в формулу, получим:

$$C = \frac{Q}{q} \cdot c_{mp} + \frac{q}{2} \cdot c_{xp}$$

Функция общих затрат С имеет минимум в точке, где ее первая производная по q равна нулю, т.е.

$$\frac{dC}{dq} = -c_{mp} \cdot \frac{Q}{q^2} + \frac{c_{xp}}{2} = 0$$

Решив уравнение относительно q получим оптимальный размер партии поставки.

$$q' = \sqrt{\frac{2Q \cdot c_{mp}}{c_{xp}}}$$

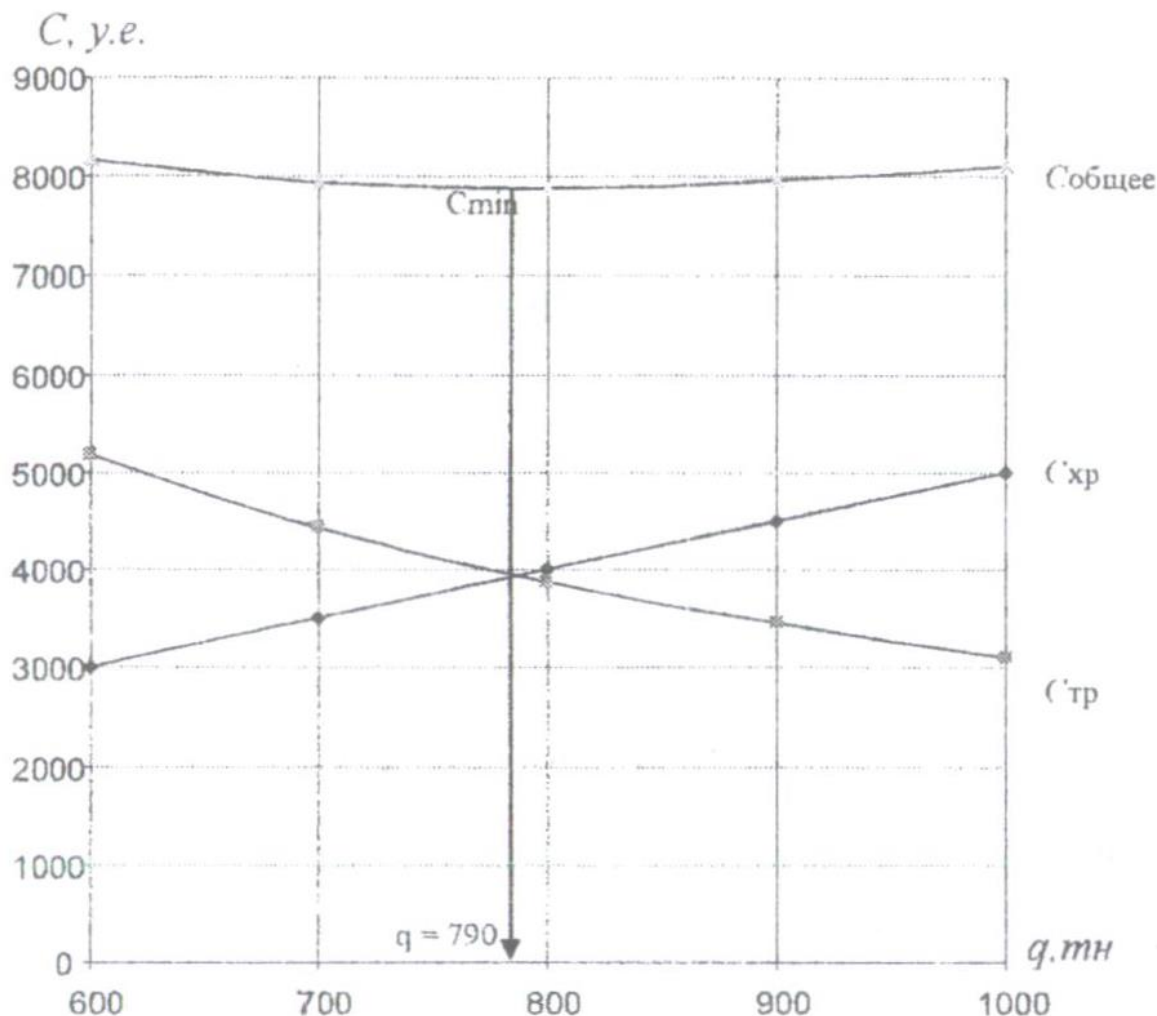


Рис.2 Зависимость затрат от размера партии

3.Определение стоимости доставки продукции различными видами транспорта

Современную практику транспортировки с позиции логистики можно кратко сформулировать следующим образом: «нужный товар требуемого качества и количества в заданное время, в нужном месте и с оптимальными затратами». Ключевая роль транспортировки в логистике объясняется большим удельным весом транспортных расходов в логистических издержках, которые составляют до 50% суммы общих затрат на логистику. Поэтому задача логистического отдела многих компаний — выбор экономически эффективного вида транспорта для перевозки пассажиров и грузов, определение наиболее удобного, быстрого, экономичного маршрута.

Существуют следующие основные виды транспорта:

- железнодорожный;
- водный;
- автомобильный;
- воздушный;
- трубопроводный.

Каждый вид транспорта имеет свои преимущества и недостатки, определяющие возможности его использования. Выбор вида транспорта осуществляется во взаимной связи с другими задачами логистики: созданием и поддержанием оптимального уровня запасов, выбором вида упаковки и др.

Выделяют шесть факторов, влияющих на выбор вида транспорта:

- время доставки;
- частота отправок груза;
- надежность соблюдения графика доставки;
- способность перевозить разные грузы;
- способность доставить груз в любую точку территории; ■ стоимость перевозки.

По таблице 1. можно определить уровень каждого из вышеперечисленных факторов соответствующий определенному виду транспорта

Таблица 1.

Ранжирование видов транспорта по совокупности критериев.

Критерии	Худшее значение	—————→			Наилучшее значение
	1	2	3	4	5
Затраты на транспортировку грузов	Авиа	АМ	ЖД	ТП	Водный
Скорость перевозки	ТП	Водный	ЖД	АМ	Авиа
Надежность соблюдения графика поставок	Авиа	Водный	ЖД	АМ	ТП
Способность перевозки различных видов груза	ТП	Авиа	АМ	ЖД	Водный
Доступность видов транспорта	ТП	Водный	Авиа	ЖД	АМ
Частота отправки грузов	Водный	ЖД	Авиа	АМ	ТП

Экспертная оценка значимости этих факторов показывает, что при выборе транспортного средства в первую очередь принимают во внимание надежность соблюдения графика доставки, время доставки и стоимость перевозки. Правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами.

При расчете стоимости перевозки нужно учитывать, что она состоит из двух составляющих: постоянные и переменные затраты. Постоянные затраты - это издержки, сумма которых в данный

момент времени не зависит непосредственно от объема перевозимой партии груза.

В состав постоянных затрат входят:

- расходы на оплату труда административно-управленческого персонала;
- расходы, связанные с обработкой заказов на транспортировку;
- затраты на содержание производственно-технической базы и инфраструктуры различных видов транспорта (арендную плату);
- затраты на простой транспортного средства под погрузо-разгрузочными операциями;
- затраты на оформление платежных документов;
- эксплуатационные расходы.

К переменным затратам относятся:

- затраты на топливо, смазочные материалы, электроэнергию и на движущие операции;
- затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава (включая запасные части и материалы);
- заработную плату персонала, непосредственно выполняющего перевозку;
- амортизацию подвижного состава в части, касающейся пробега.

В тоже время стоит отметить, что жесткой границы между постоянными и переменными затратами нет, и для каждого вида транспорта имеется своя специфика их определения

Главным принципом транспортной логистики, как и логистики в целом, является оптимизация расходов. На транспорте экономия достигается за счет увеличения объемов грузоперевозки и дальности маршрутов.

Экономия за счет увеличения объемов грузоперевозки возникает в силу того, что чем крупнее партия поставки, тем меньший размер транспортных издержек приходится на единицу объема перевозимого груза; т.к. постоянные расходы распределяются на весь объем партии, то чем он больше, тем меньше удельные издержки на единицу веса. Поэтому более мощные по грузоподъемности виды транспорта - железнодорожный и водный обходятся дешевле в расчете на единицу веса перевозимого груза, чем менее грузоподъемные - автомобильный и воздушный.

Экономия за счет дальности маршрута связана с тем, что чем длиннее маршрут, тем меньше транспортные расходы в расчете на единицу расстояния. Например, перевозка одного груза на расстояние 1000 км обойдется дешевле, чем доставка двух грузов (такого же суммарного веса) на расстояние 500 км. Этот эффект также называют принципом убывания, поскольку удельные издержки на единицу пути сокращаются по мере увеличения дальности грузоперевозки. Экономия за счет дальности перевозки возникает в силу тех же причин, что и экономия за счет объемов перевозок. Постоянные издержки, связанные с погрузкой-выгрузкой транспорта, должны быть отнесены к переменным затратам на единицу пути. Чем длиннее маршрут, тем на большее расстояние распределяются эти затраты, что ведет к сокращению транспортных расходов в расчете на единицу пути.

Эти принципы необходимо учитывать при оценке альтернативных стратегий транспортного обслуживания. Следует стремиться к максимальной загрузке транспортных средств, к наиболее эффективному их использованию.

Оптимум транспортных затрат должен быть таким, чтобы общие логистические издержки оставались минимальными. Достигается это путем установления баланса транспортных расходов и качества транспортного обслуживания, критериями которого являются скорость и надежность перевозки. Надежность характеризуется постоянными частотой и продолжительностью перевозок, что позволяет оптимизировать уровни запасов и повышать эффективность логистики.

Основой выбора транспорта, оптимального для конкретной перевозки, служит информация о характерных особенностях различных* видов транспорта, поэтому ниже приводится краткое их описание.

Железнодорожный транспорт обеспечивает экономичную перевозку крупных партий грузов на дальние расстояния. Основную часть объема перевозок по железным дорогам составляет доставка минерального сырья (угля, руды и пр.) от источников добычи к пунктам перегрузки на водный транспорт или к предприятиям-потребителям.

Железнодорожные перевозки отличаются высокими постоянными издержками в связи с большой стоимостью рельсовых путей, подвижного состава, сортировочных станций и депо. При этом переменная часть издержек на железных дорогах невелика, а соотношение постоянных и

переменных издержек на железнодорожном транспорте таково, что для него по-прежнему выгодны дальние перевозки.

Водный транспорт. Здесь принято деление на глубоководное (океанское, морское) судоходство и внутреннее (речное). Главное преимущество водного транспорта - это способность перевозить очень объемные партии грузов. А главными недостатками водного транспорта являются ограниченные функциональные возможности и небольшая его скорость. Водный транспорт, в большинстве случаев, привязан к другим видам транспорта - для доставки грузов в порты и из портов приходится прибегать к использованию железнодорожного или автомобильного транспорта. Таким образом, водный транспорт, отличающийся большой грузоподъемностью и незначительными переменными издержками, выгоден тем грузоотправителям, для которых важны низкие транспортные тарифы, а скорость доставки имеет второстепенное значение. Типичными грузами для перевозки по внутренним водным путям являются руда, минеральное сырье, цемент, зерно и некоторые другие сельскохозяйственные продукты. Значительную долю международных морских перевозок составляют контейнерные перевозки.

Автомобильный транспорт. Основными причинами активного использования автотранспорта в логистических системах стали присущие ему гибкость доставки и высокая скорость междугородных перевозок. От железных дорог автотранспорт отличают сравнительно небольшие капиталовложения в оборудование терминалов (погрузочно-разгрузочных мощностей) и использование автодорог общего пользования. Однако в автотранспорте величина переменных издержек (оплата труда водителей, затраты на горючее, шины и ремонт) велика, постоянные же расходы невелики. Поэтому в отличие от железнодорожного автотранспорт лучше всего для перевозки небольших партий грузов на малые расстояния. Это определяет сферы использования автотранспорта - перерабатывающая промышленность, торговля и пр. Несмотря на определенные проблемы в автотранспортной отрасли (рост расходов на замену и техническое обслуживание оборудования, на оплату труда водителей, грузчиков и ремонтников) в обозримом будущем именно автотранспортные перевозки сохранят центральные позиции в обеспечении транспортных потребностей логистики.

Воздушный транспорт. Грузовая авиация - новейший и наименее востребованный вид транспорта. Главное его преимущество - скорость доставки, главный недостаток - высокая стоимость перевозки, который иногда перекрывается скоростью доставки, что позволяет отказаться от других элементов структуры логистических издержек, связанных с содержанием складов и запасов. Хотя дальность воздушных перевозок не ограничена, на их долю до сих пор приходится наименьший процент от всего международного грузооборота.

Возможности воздушного транспорта сдерживаются грузоподъемностью и грузоместимостью самолетов, а также их ограниченной доступностью. Традиционно для междугородных грузовых перевозок использовались по большей части попутные пассажирские рейсы, что было выгодно и экономично, но привело к потере гибкости и задержке технического развития. Фрахт реактивного лайнера обходится дорого, а спрос на такие перевозки нерегулярен, поэтому парк самолетов, осуществляющих исключительно грузовые перевозки, очень невелик.

Воздушный транспорт отличается меньшей величиной постоянных издержек по сравнению с железными дорогами, водным транспортом или трубопроводами. Постоянные издержки воздушного транспорта включают затраты на покупку самолетов и, при необходимости, специального оборудования грузопереработки и контейнеров. Переменные издержки включают расходы на керосин, техническое обслуживание самолетов и оплату труда летного и наземного персонала. Поскольку для размещения аэропортов нужны очень большие открытые пространства, воздушные перевозки, как правило, не объединены в единую систему с другими видами транспорта, за исключением автомобильного.

Воздушным транспортом перевозят самые различные грузы. Особенность этого вида транспорта заключается в том, что им пользуются для доставки грузов, главным образом, в случае экстренной необходимости, а не на регулярной основе. Таким образом, основные грузы, перевозимые воздушным транспортом, - либо дорогостоящие, либо скоропортящиеся товары, когда высокие транспортные расходы оправданы. Потенциальными объектами грузовых авиаперевозок являются также традиционные для логистических операций продукты, как сборочные детали и компоненты, товары, продаваемые по почтовым каталогам.

Трубопроводный транспорт. Трубопроводы являются важной частью транспортной системы и предназначены в основном для перекачки сырой нефти и жидких нефтепродуктов, природного газа, жидких химикатов и превращенных в водную суспензию сухих сыпучих продуктов (цемент).

Такой вид транспорта уникален: он работает круглые сутки, семь дней в неделю с перерывом только на смену перекачиваемых продуктов и техническое обслуживание.

Трубопроводы отличаются самой высокой долей постоянных издержек и самыми низкими переменными издержками. Уровень постоянных издержек высок, так как очень велики расходы на прокладку трубопроводов, на содержание полосы отчуждения, на строительство насосных станций и создание системы управления трубопроводом. Но то, что трубопроводы могут работать практически без участия человека, определяет низкий уровень переменных издержек.

Явными недостатками трубопроводов являются отсутствие гибкости и ограниченность их использования транспортировкой только жидких, газообразных и растворимых веществ или суспензий.

Прежде чем принять решение по перевозке тех или иных грузов, выбору маршрута и т.д., необходимо иметь четкое представление о видах транспорта, понимать их возможности, уметь правильно рассчитать стоимость перевозки, и т.д.

Приведем пример расчета затрат на доставку продукции различными видами транспорта с учетом физического объема перевозимого груза. Расчет производится по каждому варианту доставки для партий массой 50т, 100т и 500т.

Размеры затрат приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Постоянные и переменные затраты при перевозке различными видами транспорта.

Постоянные и переменные затраты при перевозке различными видами транспорта.

Виды транспорта	Постоянные затраты, у.е	Переменные затраты на 1 тонну груза, у.е
Железнодорожный	30 000	80
Автотранспорт	10 000	200
Воздушный	5 000	600
Водный	40 000	50

Расчет суммарных затрат производится по формуле:

$$W = W_{\text{пост}} + W_{\text{пере}} M * q \text{ (у.е.)}$$

Результаты расчета затрат на перевозку сведены в таблицу 3.

Таблица 3.

Суммарные затраты на перевозку

Виды транспорта	Суммарные затраты на доставку груза, у.е. при соответствующем весе груза		
	50т	100т	500т
Железнодорожный	34 000	38 000	70 000
Автотранспорт	20 000	30 000	110 000
Воздушный	35 000	65 000	305 000
Водный	42 500	45 000	65 000

Данные таблицы 3. позволяют построить график (рис 2), на основе которого можно оценить экономичность различных видов транспорта при перевозке того или иного объема груза.

Количества перевозимой продукции: Q1 = 12,5т; Q2=167т; Q3=333т, соответствующие точкам пересечения прямых затрат на транспортировку груза, являются критическим размером фактического объема груза, позволяющим выявить наиболее эффективный вид транспорта.

Так, например, из графика видно, что при фактическом объеме груза менее 12,5 тонн перевозку выгодно осуществлять авиатранспортом, а если масса груза превышает 333 тонны, то его целесообразнее доставлять водным транспортом (в том случае, если стоимость перевозки — единственный критерий, влияющий на выбор вида транспорта).

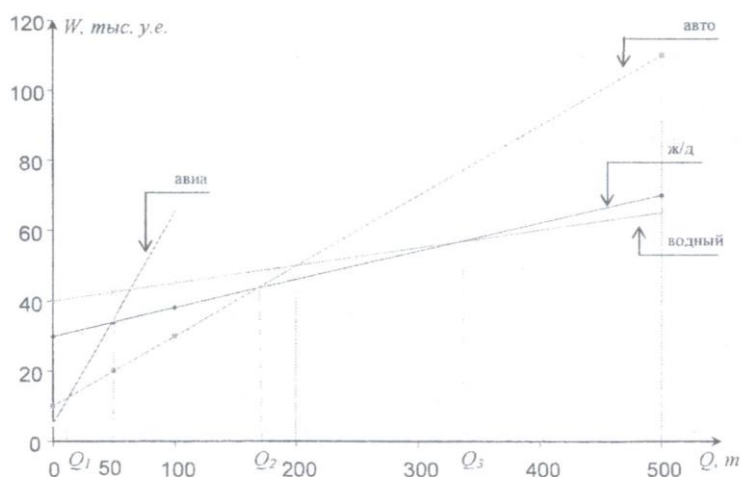


Рис.2. График затрат на перевозку различными видами транспорта

Таким образом, для перевозки оптимальной партии поставки, объем которой рассчитан в предыдущем разделе курсового проекта и равен 788,42т, наиболее целесообразно будет воспользоваться именно водным транспортом.

4. Определение необходимого количества транспортных единиц

Контейнерные перевозки в настоящее время являются одним из самых популярных, экономичных и быстроразвивающихся видов международных грузоперевозок. Эта технология позволяет осуществить доставку груза любым видом транспорта, обеспечивая высокую сохранность груза и значительную экономию времени и средств

В процессе транспортировки, при смене транспортных средств, не нужно перегружать груз, а сам контейнер легко переставить с одного транспортного средства на другое, благодаря этому минимизируются затраты, достигается высокая эффективность сочетания различных ВИДОВ транспорта и обеспечивается возможность доставки груза по принципу «от двери до двери».

Согласно терминологии, принятой Международной организацией по стандартизации (ISO), контейнер - это элемент транспортного оборудования, который:

- 1) многократно используется на одном или нескольких видах транспорта;
- 2) предназначен для перевозки или временного хранения грузов;
- 3) оборудован приспособлениями для механизированной установки и снятия его с транспортных средств;
- 4) имеет постоянную техническую характеристику;
- 5) объем не менее 1м³.

В международных перевозках используются контейнеры установленных габаритов, соответствующие требованиям ISO, это обусловлено технологической необходимостью единых подходов к оснащению терминалов и проектированию транспортных средств.

Технические характеристики основных типов контейнеров приведены в таблицах.

Таблица 1

Габаритные размеры 20-футового стандартного контейнера

	Внешние размеры	Внутренние размеры	Дверной проём
Длина, м	6,058	5,898	
Ширина, м	2,438	2,352	2,343
Высота, м	2,591	2,385	2,280
Масса брутто, кг	24 000		
Тара, кг	2 300		
Вес груза, кг	21 700		
Объем, м ³	33,1		

Таблица 2

Габаритные размеры 40-футового стандартного контейнера

	Внешние размеры	Внутренние размеры	Дверной проём
Длина, м	12,192	12,032	
Ширина, м	2,438	2,352	2,343
Высота, м	2,591	2,385	2,280
Масса брутто, кг	30 500		
Тара, кг	4 000		
Вес груза, кг	26 500		
Объем, м ³	67,5		

Таблица 3
Габаритные размеры 45-футового контейнер «High -Cube»

	Внешние размеры	Внутренние размеры	Дверной проём
Длина, м	13,716	13,556	
Ширина, м	2,438	2,352	2,343
Высота, м	2,896	2,698	2,585
Масса брутто, кг	30 500		
Тара, кг	4 800		
Вес груза, кг	25 700		
Объем, м ³	86,1		

В современном языке международных перевозчиков широко распространена следующая терминология :

TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) — «двадцатифутовый эквивалент», условная единица измерения количественной стороны транспортных потоков, пропускной способности контейнерных терминалов или вместимости грузовых транспортных средств, равная объему, занимаемому стандартным 20-футовым контейнером с габаритами 6,1 м х 2,4 м.

FEU (Fourty-foot Equivalent Unit)— «сорокафутовый эквивалент», единица измерения, равная объему, занимаемому стандартным 40-футовым контейнером. Один сорокафутовый контейнер FEU равен двум двадцатифутовым TEU

Паллетирование грузов.

При транспортировке и складировании грузы палетируют -формируют на поддоне в т.н. «транспортные пакеты». Паллетирование грузов упрощает подготовку груза к транспортировке, обеспечивает его сохранность, способствует сокращению продолжительности погрузо-разгрузочных операций, за счет применения механизированных погрузчиков.

Параметры паллет

Существует два основных типа паллет: "европаллета" 800мм* 1 200мм и стандартная паллета 1000мм* 1 200мм.

При формировании транспортного пакета соблюдают следующие правила:

- картонные коробки не должны выступать за края паллеты;
- грузы, помещенные на поддон, притягиваются к нему ремнями (крепежными лентами) или оборачиваются термоусадочными или стрейч пленками;
- общее число коробок в пакете определяется на основе следующих зависимостей и ограничений:
 - пакеты размещаются в транспортном средстве в несколько ярусов, поэтому нужно учитывать ограничения по высоте транспортного средства и дверного проема (так, например, при размещении пакетов в два яруса в стандартном контейнере с высотой дверного проема 2280мм, высота одного пакета не должна превышать 1140мм);
 - масса брутто пакета не должна быть более 1000кг, для обеспечения нормируемой нагрузки на пол транспортного средства.

Расчет числа транспортных единиц, необходимого для перевозки определенной партии груза производится по следующим формулам:

$$N_{об} = N_{д} \times N_{ш} \times N_{в};$$

$$Q_{бр} = N_{об} \times m_{бр} + q_{под} \leq 1000 \text{ кг}$$

$$N_{д} = L_{под} / l$$

$$N_{ш} = B_{под} / b$$

$$N_{в} = (H_{пак} - h_{под}) / h$$

где: $N_{об}$ - общее число коробок в пакете, шт:

$N_d, N_{ш}, N_v$ - соответственно число коробок размещённых по длине, ширине и высоте пакета, шт;

$Q_{БР}, m_{БР}, q_{ПОД}$ соответственно масса брутто пакета, одной коробки и самого поддона; т.№ 20 кг., $d_{ПОД} = 2 \text{ кг}$,

$L_{ПОД}, B_{ПОД}, H_{ПАК}$ - размеры поддона по длине (1200мм), ширине (1000мм) и допустимой высоте пакета (1140мм);

$H_{ПОД}$ - высота поддона, $B_{ПОД} = 120 \text{ мм}$;

l, b, h — соответственно размеры картонных коробок по длине, ширине и высоте, мм.