

**Н. Н. Пашков**

# **ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ**

Учебное пособие

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2024

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
<b>1. ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ ТРАНСПОРТА</b>	<b>7</b>
1.1. Объекты логистики	7
1.2. Термины логистики	8
1.3. Эволюция и концепции логистики	15
1.4. Общие задачи логистики транспорта	17
1.5. Провайдеры логистических услуг	21
1.6. Особенности транспортно-логистического рынка	21
1.7. Классификация грузов	24
1.8. Классификация транспортных систем	27
1.9. Инфраструктура видов транспортных систем	28
1.9.1. Инфраструктура водного транспорта	33
1.10. Классификация подвижного состава (ПС)	65
1.10.1. ПС железнодорожного транспорта	65
1.10.2. ПС водного транспорта	68
1.10.3. ПС автомобильного транспорта	77
<b>2. ЛОКАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ</b>	<b>90</b>
2.1. Функциональная структура логистики грузовых перевозок	90
2.2. Логистические технологии доставки грузов	91
2.3. Управление материальными запасами	99
2.4. Выбор способа доставки груза	107
2.5. Влияние размера грузопотока и тарифов на способ доставки	112
2.6. Определение транспортно-логистических затрат	116
2.7. Критерии выбора транспортных средств	120
2.8. Выбор оптимальной грузоподъемности ПС	123
2.8.1. Выбор провозной способности ПС	127
2.8.2. Загрузка кузова ПС сборным грузом	133
<b>3. МОДЕЛИ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b>	<b>136</b>
3.1. Определение рационального маршрута доставки	137
3.1.1. Оптимальный план перевозки грузов	138
3.1.2. Целочисленное линейное программирование	140
3.1.3. Задача о назначениях	140
3.1.4. Кратчайшие пути	141
3.2. Формы записи задач линейного программирования	142
3.3. Матричная модель задачи линейного программирования	144
3.4. Решение систем линейных уравнений	145
3.5. Решение систем линейных неравенств	149
3.5.1. Основная теорема о линейных неравенствах	150
<b>4. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b>	<b>153</b>
4.1. Симплекс-метод	153
4.1.1. Алгебра симплекс-метода	153
4.1.2. Признак неограниченности целевой функции	157
4.2. Метод Мура – Пенроуза	159
4.3. Общая задача линейного программирования	162
4.3.1. Двойственность задач линейного программирования	162
4.4. Алгебраический метод решения задач линейного программирования	164
<b>5. СЕТЕВЫЕ ЗАДАЧИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ</b>	<b>169</b>
5.1. Классическая транспортная задача	169

5.2. Транспортная задача с промежуточными пунктами	171
5.2.1. Матричная модель транспортной задачи	174
5.3. Задача поиска минимального кольцевого маршрута	175
5.4. Минимальный остов сети	176
5.5. Задача размещения береговых СПГ-терминалов	178
<b>6. СИСТЕМНЫЕ ЗАДАЧИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ</b>	<b>184</b>
6.1. Транспортно-складская задача	184
6.2. Декомпозиция сложных объектов транспортной логистики	186
6.3. Оптимизация плана перевозок	187
6.4. Оптимизация плана грузовой работы	190
6.5. Аналитическая экспертиза транспортных систем	193
6.5.1. Критерий эффективности работы транспорта	194
6.5.2. Постановка задачи экспертизы транспортных систем	194
6.5.3. Матричная модель задачи экспертизы	195
6.5.4. Алгебраический метод экспертизы транспортных систем	196
6.6. Задача размещения мультимодальных логистических комплексов	198
<b>7. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ</b>	<b>202</b>
7.1. Минимальный остов транспортной сети	202
7.1.1. Алгоритм поиска минимального остовного дерева графа	203
7.1.2. Алгебраическое решение задачи поиска минимального остова сети	207
7.2. Оптимальный план работы погрузчиков	211
7.3. Оптимальный план перевозок	213
7.4. Транспортная задача с промежуточными пунктами	217
7.5. Кратчайшие пути	222
7.6. Кратчайший кольцевой маршрут	226
<b>8. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИГР</b>	<b>231</b>
8.1. Матричные игровые задачи	231
8.2. Особенности платежной матрицы игры	232
8.3. Оптимальная цена игры	234
<b>9. КОНФЛИКТНЫЕ ЗАДАЧИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК</b>	<b>236</b>
9.1. Метод обратной платежной матрицы	236
9.2. Метод псевдообратной платежной матрицы	239
9.3. Пример решения матричной игровой задачи	240
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>244</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭЛЕМЕНТЫ МАТРИЧНОГО АНАЛИЗА</b>	<b>246</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ</b>	<b>251</b>