

**Министерство образования и науки Украины  
Харьковский национальный автомобильно-дорожный  
университет**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к практическим занятиям по дисциплине «Транспортная  
логистика»  
для студентов-иностранцев направления подготовки 073  
«Менеджмент»**

**Харьков 2019**

Министерство образования и науки Украины  
Харьковский национальный автомобильно-дорожный  
университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к практическим занятиям по дисциплине «Транспортная  
логистика»  
для студентов-иностранцев направления подготовки 073  
«Менеджмент»

Утверждено методическим  
советом ФУБ  
Протокол №  
от г.

Харьков 2019

Составитель

Л.Н. Ачкасова

Кафедра управления и администрирования

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

Цель: Приобретение практических навыков применения математических моделей для решения транспортных задач.

Задание. Оптимизировать транспортные потоки предприятия путем решения транспортной задачи с использованием приема линейного программирования. Результаты расчетов оформить в виде соответствующих таблиц. Предоставить выводы.

Порядок выполнения

1. По исходным данным сформировать план-заявку на перевозку груза и представить его в виде табл. 1:

Таблица 1 – План-заявка на перевозку груза

Код отправителя	Код получателя	Вес, т

2. Рассчитать транспортную работу по плану-заявке. Результаты представить в виде табл. 2.

Таблица 2 – Объемы транспортной работы по плану-заявке

Код отправителя	Код получателя	Вес, т	Расстояние, км	Транспортная работа, ткм
Всего				

3. Отобразить план заказов в матричной форме, используя табл. 3.

Таблица 3 – Матрица заказов

Пункт отправления	Пункт назначения				Наличие
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	...	
$A_1$					
$A_2$					
...					
Потребность					

4. Составить первоначальный план закрепления грузоотправителей и грузополучателей по методу наименьшего элемента в строке. Записать полученную матрицу.

Базовый план перевозок по методу минимального элемента формируется путем выполнения следующих действий:

- пересматривается матрица расстояний и избирается клеточка с наименьшим значением (при наличии нескольких ячеек с одинаковыми значениями избирается любая)

- в выбранную ячейку записывается необходимый объем перевозки с учетом потребности;

- действия повторяются до тех пор, пока все потребности грузополучателей не будут удовлетворены.

5. Рассчитать транспортную работу по базовому плану закрепления грузоотправителей по грузополучателя.

6. Осуществить оценку найденного решения путем составления системы потенциалов.

Каждому грузоотправителю присваиваем число  $U_i$ , соответствующий потенциала грузоотправителя; а каждому грузополучателю - соответственно  $V_j$ .

Для базисной ячейки (задействованного маршрута), сумма потенциалов грузоотправителя и грузополучателя должна равняться длине маршрута между ними ( $L_{ij}$ ), то есть:

$$U_i + V_j = L_{ij} \quad (1)$$

Примем, что потенциал первого грузоотправителя равна 0, т.е.  $U_i = 0$ , тогда, опираясь на занятые ячейки матрицы, рассчитаем потенциалы других участников перевозок по формуле (1). Результаты расчетов представить в виде табл. 4.

Таблица 4 - План заказов в матричной форме в виде системы потенциалов

Пункт отправления	Потенциалы	Пункт назначения				Наличие
		$V_1$	$V_2$	$V_3$	...	
$A_1$						
$A_2$						
...						
Потребность						

7. Для каждой незанятой ячейки матрицы рассчитать оценку по формуле:

$$Q_{ij} = U_i + V_j - L_{ij} \quad (2)$$

Оценки свободных ячеек размещаются в нижнем правом углу матрицы плана заказов.

Если рассчитан потенциал ячейки выше 0, то в нее целесообразно внести определенный объем перевозки, осуществив соответствующее перераспределение. Если таких клеток несколько, то выбирается та, что имеет большую оценку.

8. Проанализировать полученные потенциалы свободных ячеек и осуществить перераспределение объемов перевозок. Рассчитать транспортную работу согласно оптимальному плану закрепления грузоотправителей по грузополучателя. Подтвердить оптимальность решений.

Контрольные вопросы

1. Сущность и назначение транспортных задач.
2. Методы решения транспортных задач.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 ОПЕРАТИВНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЗАЯВОК НА ПЕРЕВОЗКИ

Цель: Приобретение практических навыков оперативного планирования и формирования заказов на перевозку, учитывая мощности предприятия, условия перевозок и потребности рынка.

Задание. Сформировать оптимальный план заказ на перевозку, учитывая емкость и вес грузов, условия рынка и потребности потребителей, а также имеющийся подвижной состав.

Порядок выполнения

1. Рассчитать общий вес товаров, заявлено для перевозки. Результаты расчетов представить в виде табл. 5.

Таблица 5 - Расчет общего веса товаров, запланированной для перевозки

Наименование товаров	Объем 1 куб.места	Вес 1 куб.места	Заявлено мест	Общий вес, кг	Объем, занимаемый грузом, куб.мест
Всего					

2. Рассчитать степень загрузки автомобилей двух марок (по весу и объему заполнения кузова) в случае перевозки заявленных грузов.

Сравнить полученные результаты для двух марок автомобилей. Сделать выводы о целесообразности осуществления перевозок.

Степень загрузки автомобиля по весу рассчитывается путем отношения совокупной веса товаров, предназначенных для перевозки, к его номинальной грузоподъемности.

Степень загрузки объема кузова автомобиля определяется путем отношения объема, который занимает груз к номинальному объему кузова автомобиля, определенного по его техническим характеристикам.

3. Составить оперативный план заказов запланированного ассортимента товаров для двух автомобилей таким образом, чтобы использование их мощностей было оптимальным. Результаты представить в виде табл. 6.

Таблица 6 - Оперативный план заказов ассортимента товаров для имеющихся видов транспорта

Название товаров	Объем 1 места	Вес 1 места, кг	Марка автомобиля №1 (объем кузова, грузоподъемность)		Марка автомобиля №2 (объем кузова, грузоподъемность)	
			Заполнение кузова, мест	Общий вес, кг	Заполнение кузова, мест	Общий вес, кг
...						
Всего закупок						
Объем груза, куб.м.						
Незаполненный (переполненный) объем кузова, куб.м.						
Незагруженность (перегруженность) автомобиля, т						
Степень заполнения кузова, %						

4. Скорректировать составлен оперативный план заказов для двух автомобилей, учитывая условия рынка и пожелания потребителей.

5. Рассчитать условные расходы и доходы предприятия по составленному оперативному плану заказов.

Результаты расчета общей суммы закупок и реализации для двух марок автомобилей представить в виде табл. 7.

Условные расходы предприятия рассчитываются путем суммирования расходов на закупку товаров и транспортных расходов.

Условные доходы от заказа определяются путем вычитания из суммы реализации товаров условных расходов предприятия.

Таблица 7 - Условные расходы и доходы на перевозки

Название товаров	Цена закупки, грн/кг	Цена реализации, грн/кг	Марка автомобиля 1			Марка автомобиля 2		
			Общий вес товаров, кг	Сумма закупки, грн	Сумма реализации, грн	Общий вес товаров, кг	Сумма закупки, грн	Сумма реализации, грн
...								
Всего								

6. Определить возможный размер скидки для клиентов на приобретение товаров, исходя из суммы ориентировочных доходов предприятия. Сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Сущность и назначение оперативного плана-заказа на перевозку.
2. Задача оперативного планирования.
3. Виды оперативных планов.
4. Условия и ограничения оперативного планирования заказов.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Цель: Получение практических навыков выбора поставщиков предприятия по многокритериальной системе, пользуясь методом анализа иерархий.

Задание. Принять обоснованное решение по выбору поставщика ресурсов на предприятии.

Порядок выполнения:

1. Оценить значимость факторов, влияющих на выбор поставщика путем использования метода анализа иерархий. Результаты оценки факторов представить в табл. 8.

Таблица 8 - Оценка значимости факторов

Факторы	Цена	Качество	Финансовые условия	...	Производство	Степень 1/n*	Весомость фактора
Цена товара	1						
Качество		1					
Финансовые условия			1				

....				1			
Всего	-	-	-	-	-		1,0

\* Примечание: n - количество сравнительных факторов.

В основу метода анализа иерархий положено попарное сравнение двух факторов с использованием шкалы предпочтений (табл. 9):

Таблица 9 - Шкала относительной важности факторов

Оценка	Определение	Пояснение
1	Факторы равнозначны	Факторы имеют одинаковый вклад в достижение цели
3	Незначительное преимущество	Опыт и суждения дают незначительное преимущество одного фактора над другим
5	Существенное преимущество	Опыт и суждения дают сильное преимущество одного фактора над другим
7	Явное преимущество	Преимущество одного фактора над другим очень сильная, практически явная
9	Абсолютное преимущество	Свидетельства в пользу преимущества одного фактора над другим очень убедительные
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения между соседними значениями шкалы	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение

При этом если фактора  $i$  по сравнению с фактором  $j$  присваивается одно из приведенных выше значений, то фактора  $j$  по сравнению с  $i$  присваивается обратное значение ( $1 / \text{значение}$ ). То есть, если над диагональю находится целое число, то под диагональю - его обратное значение.

Следующим шагом является расчет произведения значений оценок факторов по строкам. Затем из полученного значения берется корень той степени, какое количество факторов оценивается.

Весомость фактора определяется путем деления значения предыдущей строки на сумму значений предыдущей строки по всем факторам. Сумма весомостей факторов должна равняться 1.

2. Проверить адекватность оценок исследуемых факторов для выбора поставщиков.

Положительная обратнo-симметричная матрица является согласованной тогда, когда порядок матрицы  $n$  и ее наибольшее собственное значение ( $\lambda_{\max}$ ) совпадают, то есть:

$$\lambda_{\max} = n \quad (3)$$

Однако, если элементы положительной и согласованной обратнo-симметричной матрицы немного изменить, то ее

максимальное собственное значение также незначительно изменится, что приведет к нарушению условия согласованности матрицы.

Оценить степень близости положительной матрицы к согласованности можно по значению показателя, названного индексом согласованности, равной:

$$I_y = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (4)$$

Кроме того, для этих целей может быть использовано так называемое отношение согласованности:

$$B_y = I_y / M(I_y), \quad (5)$$

где  $M(I_y)$  – среднее значение (математическое ожидание) индекса согласованности случайным образом составленной матрицы парных сравнений, основанная на результатах статистического моделирования, полученных Т. Саати (табл. 10).

Таблица 10 – Среднее значение индекса согласованности в зависимости от порядка матрицы

Порядок матрицы (n)	$M(I_y)$	Порядок матрицы (n)	$M(I_y)$	Порядок матрицы (n)	$M(I_y)$
1	0	6	1,24	11	1,51
2	0	7	1,32	12	1,54
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,9	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

Таким образом, для определения согласованности оценок факторов необходимо выполнить следующие расчеты:

- найти сумму произведения оценок и весомостей для каждого фактора (построчно)
- найти собственные значения каждого фактора матрицы ( $\lambda$ ) путем деления суммы взвешенных оценок соответствующего фактора на его значимость;
- выделить из собственных значений матрицы всего -  $\lambda_{\max}$ ;
- рассчитать индекс согласованности ( $I_y$ ) по формуле (4);
- найти отношение согласованности ( $B_y$ ) по формуле (5);
- сделать выводы о приемлемости оценок исследуемых факторов.

3. Осуществить сравнения поставщиков по исследуемыми факторами, пользуясь исходными данными.

Сравнение поставщиков осуществляется последовательно по каждому фактору. Процедура определения сравнительных оценок поставщиков аналогична процедуре оценки значимости факторов.

Оценки поставщиков по фактору «цена товара» представить в виде табл. 11.

Расчеты оценок поставщиков по другим факторам представить в виде таблиц, аналогичных табл. 11.

Согласованность оценок поставщиков рассчитывается аналогично определению согласованности оценок факторов.

Таблица 11 - Сравнение поставщиков по фактору «цена»

Поставщики	Поставщик 1	Поставщик 2	...	Произведе- ние	Степень 1/n*	Оценка
Поставщик 1	1					
Поставщик 2		1				
....			1			
Всего	-	-	-	-		1,0

\* Примечание: m - количество поставщиков.

4. Принять решение о выборе поставщика, основываясь на результатах проведенных расчетов.

Для принятия окончательного решения по выбору поставщика, следует значения векторов приоритетов по всем расчетным таблицам по каждому фактору перенести в итоговую табл. 12 и рассчитать рейтинги поставщиков.

Рейтинг поставщика рассчитывается как сумма произведения весомостей и векторов приоритетов по каждому фактору.

Поставщик, получивший наибольший рейтинг, предлагается предприятию как наиболее приемлемый для сотрудничества.

Таблица 12 - Расчет рейтингов поставщиков

Факторы	Весомость	Оценки поставщиков			Взвешенные оценки		
		Поставщик 1	Поставщик 2	...	Поставщик 1	Поставщик 2	...
Цена							
...							
Рейтинг поставщика							

Контрольные вопросы:

1. Методы выбора поставщиков.
2. Критерии оценки и отбора поставщиков.
3. Сущность метода анализа иерархий и их назначение.

4. Процедура определения весомостей факторов методом анализа иерархий.