

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, МАРКЕТИНГА, ИНВЕСТИЦИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

«МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА»

для студентов специальности

25 01 03 «Мировая экономика»

дневной формы обучения

Брест 2004

В условиях реформирования экономики, необходимости освоения новых технологий, обеспечения конкурентоспособности продукции особую роль приобретает логистика. Она как интегрированная система активного управления потоками на основе применения современных технологий и оптимизационных решений способна повысить эффективность деятельности и конкурентоспособность коммерческих организаций, функционирующих в Республике Беларусь и осуществляющих внешнеэкономическую, транспортно-экспедиционную и другие виды деятельности.

Настоящие указания предназначены для углубленного изучения и решения практических задач в области международной логистики студентами специальности 25 01 03 «Мировая экономика».

Составители: А.И. Рубахов, д.э.н., д.т.н., профессор
А.В. Олейник, аспирант
М.Т. Козинец, к.э.н., доцент

Рецензент: П.Н. Иваровский зам. управляющего
РУСП «Стройтрест №8», к.э.н., доцент

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ

- 1. Объект, предмет, основные понятия и задачи логистики**
Различные трактовки понятия «логистика». Историческое развитие представления о логистике. Цель логистики и условия ее выполнения. Предмет и объект изучения логистики. Понятие потока, его виды. Параметры потока.
- 2. Логистическая система и цепь**
Понятие логистической системы. Логистическая цепь. Области логистики и основные, присущие им задачи. Уровни элементов логистической системы.
- 3. Уровни и факторы развития логистики**
Уровни (стадии) развития логистики: область действия логистической системы, форма управления, принцип действия и оценка работы. Факторы развития логистики.
- 4. Основные требования логистики**
Семь основных требований логистики.

Тема 2. ЗАКУПОЧНАЯ ЛОГИСТИКА

- 1. Понятие, задачи и реализация закупочной логистики**
Понятие закупочной логистики. Задачи закупочной логистики. Служба снабжения. Варианты организации службы снабжения.
- 2. Процесс выбора поставщика**
Вариантный подход к выбору поставщика. Основные требования к выбору поставщика.
- 3. Механизм функционирования закупочной логистики**
Системы организации материального снабжения. Оперативные системы организации материального снабжения: Канбан, планирования производственных ресурсов MRP, «точно в срок», запасов. Сравнительный анализ систем организации материального снабжения.
- 4. Методы осуществления закупок**
Методы осуществления закупок: оптовые закупки, регулярные закупки мелкими партиями, периодические закупки по котировочным ведомостям, закупка товаров с немедленной сдачей. Поиск потенциальных поставщиков: варианты, этапы, документация.

Тема 3. ЛОГИСТИКА ЗАПАСОВ

- 1. Назначение и виды товарно-материальных запасов**
Понятие материальных запасов. Виды затрат, связанных с содержанием запасов. Потери, связанные с отсутствием запасов. Виды запасов по месту нахождения, по исполняемым функциям, по времени.
- 2. Системы управления запасами**
Общее графическое представление. Критерии минимизации. Формула Уилсона.
 - 1. Система с фиксированным размером заказа:* графическое представление, исходные данные, момент осуществления заказов.
 - 2. Система с фиксированным интервалом времени между заказами:* графическое представление, исходные данные, определение интервала между заказами и размера заказа.

3. Система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня: графическое представление, исходные данные, виды заказов, определение размера заказа.
4. Система «минимум-максимум»: графическое представление, исходные данные, варианты осуществления заказов, определение размера заказа.

Сравнительный анализ различных систем управления запасами

Тема 4. ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

1. Склады и их классификация

Понятие склада. Виды складов по назначению, по виду и типу хранимых мероприятий, по типу конструкции, месту расположения и масштабу действия и др.

2. Функции складов

Четыре основные функции складов. Основные проблемы функционирования складов.

3. Логистический процесс на складе

Снабжение запасами и контроль за поставками. Разгрузки и приемка грузов. Грузовая единица: характеристики, базовый модуль, пакетирование. Внутрискладская транспортировка. Складирование и хранение. Комплектация и отгрузка заказов. Транспортировка и доставка порожних товароносителей. Информационное обслуживание склада. Требования оптимальности организации складского логистического процесса.

4. Расчет площади складов

Полезная площадь и способы ее определения. Определение площади приемочных и отпусковых площадок. Нормирование служебной площади склада. Определение вспомогательной площади склада.

Тема 5. ТРАНСПОРТНЫЕ АСПЕКТЫ ЛОГИСТИКИ

1. Транспортно-экспедиционное обеспечение распределения товаров

Понятие транспортно-экспедиционного обеспечения распределения товаров и его основные операции. Основные требования к услугам транспорта.

2. Виды транспортных систем. Выбор вида транспорта.

Составляющие транспортной системы. Пути сообщения. Средства для перемещения грузов. Технические устройства и сооружения транспорта. Сравнительный анализ автомобильного, железнодорожного, речного, воздушного, трубопроводного и морского видов транспорта. Интермодальная транспортная система.

3. Материально-техническая база различных видов транспорта

Водный транспорт: виды флота по назначению, основные показатели, характеризующие морские и речные суда.

Железнодорожный транспорт: общие сведения о материально-технической базе, виды вагонов и их основные характеристики, основные направления улучшения их использования.

Автомобильный транспорт: подвижной состав, контейнеры и поддоны.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Логистика: Логистика закупок и запасов. Складская переработка продукции в логистической системе: Учеб. пособие: В 2-х ч. / Под ред. Р.В. Иоффе. – М.: НОУ «Современный гуманитарный институт», 2000. – Ч. 2. – 106 с.
2. Логистика: Транспортная, производственная и информационная логистика: Учеб. пособие: В 2-х ч. / Под ред. Р.В. Иоффе. – М.: НОУ «Современный гуманитарный институт», 2000. – Ч. 1. – 57 с.
3. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: Инфра-М, 1997. – 327 с.
4. Модели и методы теории логистики / Под ред. В.С.Лукинского. – СПб., Питер, 2003 – 175с.
5. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика: Учебник для ВУЗов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. — 271 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: «РАСЧЕТ ТОЧКИ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СКЛАДА»

Цель работы: изучение методики расчета минимально допустимого грузооборота склада.

Содержание работы

Точкой безубыточности ($T_{б\text{у}}$) называется минимальный объем деятельности, т.е. объем, ниже которого работа предприятия становится убыточной.

Расчет точки безубыточности деятельности склада заключается в определении такого объема грузооборота, при котором прибыль предприятия будет равна нулю. Расчет минимального объема грузооборота позволит узнать минимальные размеры склада, минимально возможное количество техники, оборудования, персонала.

Задание

Рассчитать точку безубыточности деятельности склада (вариант по заданию преподавателя), используя методические указания.

Таблица 1.1 Экономические показатели работы склада

Показатель	Ед. изм.	Значение показателя (варианты)					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
1) Средняя цена закупки товаров, Р	у.д.е./т.	6000	5500	7800	8300	8000	7500
2) Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит, К	-	0,045	0,038	0,055	0,07	0,065	0,09
3) Торговая надбавка при оптовой продаже товаров, N	%	7,8	7,5	8,2	9,1	8,7	8,7
4) Условные постоянные затраты, С _{пост}	у.д.е./год	300000	300000	330000	330000	290000	310000
5) Стоимость грузоперевозки, С _{гр}	у.д.е./год	70750	70750	80870	85000	83800	85700
6) Входной (выходной) поток, Т	т/год	5000	4500	6350	6590	5950	6100

Методические указания

Доход предприятия оптовой торговли D (у.д.е./год) зависит от торговой надбавки N и рассчитывается по формуле:

$$D = (T \cdot R \cdot N) / 100, \quad (1.1)$$

Прибыль склада Π (у.д.е./год) равна разности дохода D и общих издержек ($C_{\text{общ}}$):

$$\Pi = D - C_{\text{общ}} \quad (1.2)$$

В свою очередь, общие издержки складываются из условно переменных и условно постоянных издержек:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{пер}} + C_{\text{пост}} \quad (1.3)$$

Постоянные затраты не зависят от грузооборота склада. К ним относятся расходы на аренду складского помещения, амортизация техники, оплата электроэнергии, заработная плата управленческого персонала и специалистов.

Переменные издержки, т.е. зависящие от грузооборота (T), складываются из процентов за кредит ($C_{\text{кр}}$) и стоимости грузопереработки ($C_{\text{гр}}$).

Хранящийся на складе запас, в общем случае пропорциональный грузообороту, требует его оплаты по цене закупки, для чего в банке берется кредит. Размер процентов за кредит определяется по формуле:

$$C_{\text{кр}} = K \cdot T \cdot R, \quad (1.4)$$

где K – коэффициент пропорциональности, зависящий от величины запаса и банковского процента.

В точке безубыточности стоимость грузоперевозки можно рассчитать по формуле:

$$C_{\text{гр}} = C_{\text{гр,уд.}} \cdot T_{\text{бу}}, \quad (1.5)$$

где $C_{\text{гр,уд.}}$ – стоимость грузопереработки, приходящаяся на 1 т грузооборота склада, рассчитываемая по формуле:

$$C_{\text{гр,уд.}} = C_{\text{гр}} / T \quad (1.6)$$

Подставив в формулу для расчета прибыли значение стоимости грузопереработки в точке безубыточности и приравняв правую часть к нулю, рассчитать величину точки безубыточности деятельности склада. Сделать вывод, учитывая, что при $T > T_{\text{бу}}$ предприятие оптовой торговли работает с прибылью.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: «ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ И ПассаЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ: ПОРЯДОК РАСЧЕТА ТАРИФОВ»

Цель работы: ознакомление с существующими в Республике Беларусь подходами к формированию статей себестоимости перевозки грузов и пассажиров автотранспортом с использованием нормативного метода определения затрат.

Задание

1) Ознакомиться с общими положениями порядка расчета тарифов на перевозку грузов при сдельной системе оплаты за транспортную работу.

- 2) Рассчитать тарифы на перевозку грузов при сдельной оплате.

Исходные данные:

Фирма «ООО» заказывает автомобиль для перевозки кирпича на строительство коттеджей КСМ на стройку в р-не д. Слобода.

Автотранспортное предприятие выделяет автомобиль МАЗ-5432 с полуприцепом МАЗ-9397 грузоподъемностью 20 т.

Пробег автомобиля с начала эксплуатации - 420 тыс. км.

Собственный вес полуприцепа - 6,8 т.

Балансовая стоимость автомобиля - 5 млн. руб., полуприцепа - 1 млн. руб.

Цена: 1 л дизельного топлива - 1100 руб., 1 автошины - 140 тыс. руб.

Расстояние перевозки - 30 км, в том числе: по городу - 5 км, по загородным дорогам - 25 км, из них 23 км по асфальту и 2 км по дороге с гравийным покрытием.

Расстояние подачи (нулевой пробег) - 6 км.

Методические указания

Совместным постановлением Министерства экономики и Министерства транспорта и коммуникаций утверждено Положение о порядке формирования тарифов на перевозку грузов и пассажиров автомобильным транспортом в Республике Беларусь. Положение устанавливает единый порядок этой работы в стране и является обязательным для всех перевозчиков, осуществляющих такие операции, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, за исключением предприятий с иностранными инвестициями.

Наиболее сложным является расчет тарифов на перевозку грузов при сдельной системе оплаты за транспортную работу. Исходными данными при этом являются:

- заявка заказчика на перевозку с указанием: вида груза, пунктов погрузки и разгрузки, марки и модели подвижного состава (при желании заказчика);
- информация перевозчика о: марке и модели подвижного состава, грузоподъемности автомобиля или прицепа, расстоянии перевозки по группам дорог, расстоянии подачи автомобиля, пробеге автомобиля с начала эксплуатации, собственном весе прицепа (полуприцепа), балансовой стоимости автомобиля, прицепа, стоимости используемых автомобильного топлива и шин;
- расчетные показатели за одну смену работы автомобиля: количество ездов с грузом, общий пробег автомобиля за смену, объем перевозок грузов, объем транспортной работы (грузооборот).

♦ Расчет технико-эксплуатационных показателей за один автомобиледень работы:

- Количество ездов с грузом за смену (N_e), которое определяется по формуле:

$$N_e = \frac{T_H}{\frac{L_{ог}}{B \times V_T} + t_{п-р}}, \quad (2.1)$$

где T_H – продолжительность рабочего дня автомобиля за смену, час. В свою очередь, определяется по формуле:

$$T_H = 8 - t_{n-3} - t_{HP}, \quad (2.2)$$

где 8 – продолжительность рабочего дня водителя за смену, час;

t_{n-3} – подготовительно-заключительное время (с учетом предрейсового медицинского осмотра) равно 25 мин. или 0,417 час (определяется на основании «Положения о рабочем времени и времени отдыха отдельных категорий работников автомобильного транспорта», утвержденного Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций);

t_{HP} – время на пробег от автопредприятия до пункта первой погрузки или подачи автомобиля (на нулевой пробег), час. Определяется по формуле:

$$t_{HP} = L_n / V_t, \quad (2.3)$$

где L_n – пробег автомобиля от автопредприятия до пункта первой погрузки или места подачи (нулевой пробег, км);

V_t – расчетная норма пробега автомобиля в городе независимо от типа дорожного покрытия для автомобилей и автопоездов грузоподъемностью до 7 т $V_t = 25$ км/ч, а для 7 т и выше – 24 км/ч.

V_T – расчетная норма пробега автомобиля при работе за городом, км/час. Определяется в соответствии с едиными нормами времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельными расценками для оплаты труда водителей (далее – единые нормы). В зависимости от группы дорог, расчетная норма пробега (V_T) принимает значения:

- 49 км/час – для дорог с усовершенствованным покрытием (асфальтобетонные, цементобетонные и т.п.);
- 37 км/час – для дорог с твердым покрытием (булыжные, щебеночные, гравийные) и грунтовых, улучшенных;
- 28 км/час – для естественных грунтовых дорог;

L_{EG} – длина ездки с грузом, км;

β – коэффициент использования пробега (при перевозке грузов без обратной загрузки принимается равным 0,5);

t_{HP} – время простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой за одну езду, час. Определяется по формуле:

$$t_{HP} = \frac{q \times \gamma \times N_{HP}}{60}, \quad (2.4)$$

где q – грузоподъемность автомобиля (автомобиля с прицепом), т;

γ – коэффициент использования грузоподъемности автомобиля в соответствии с классом перевозимого груза, который определяется в соответствии с Едиными нормами и равен 1,0;

N_{HP} – норма времени погрузки и разгрузки одной тонны груза, мин.

Норма времени на погрузку и разгрузку автомобиля и установление класса перевозимого груза определяются в соответствии с Едиными нормами и равна 3,0.

2. Пробег автомобиля за смену (L), км. Определяется по формуле:

$$L = Ne \times \frac{L_{EG}}{\beta} \quad (2.5)$$

3. Объем перевозок грузов автомобилем за смену (Q), в тоннах. Определяется по формуле:

$$Q = N_a \times q \times \gamma \quad (2.6)$$

4. Объем транспортной работы или грузооборот за смену (P), в тонно-километрах. Определяется по формуле:

$$P = Q \times L_{\text{ег}} \quad (2.7)$$

5. Общий пробег автомобиля за смену (L_{общ}), км:

$$L_{\text{общ}} = L + L_n \quad (2.8)$$

♦ **Расчет себестоимости перевозки осуществляется по следующим статьям:**

- 1) Заработная плата персонала по организации и осуществлению перевозок:

$$ЗП = ЗП_a + ЗП_p + ЗП_c, \quad (2.9)$$

где ЗП_a – заработная плата водителей, руб.;

ЗП_p – заработная плата ремонтных и вспомогательных рабочих, руб.;

ЗП_c – заработная плата руководителей, специалистов и служащих, руб.

Заработная плата водителей рассчитывается по формуле:

$$ЗП_a = \frac{T_k \times T^1}{D_p} \times K_{зп}, \quad (2.10)$$

где T_k – тарифный коэффициент водителя грузового автомобиля в зависимости от грузоподъемности. Принимается в соответствии с Рекомендациями по применению Единой тарифной сетки работников Республики Беларусь и равен 2,59;

T¹ – тарифная ставка 1-го разряда, действующая на предприятии, равная 35000 руб.;

K_{зп} – коэффициент, учитывающий премии за производственные результаты работы и специальные виды премий, доплаты и надбавки к зарплате водителей за стаж, за классность работы, на оплату отпусков и т.д., равен 3,6;

D_p – количество рабочих дней в расчетном месяце при пятидневной рабочей неделе, дней.

Заработная плата ремонтных и вспомогательных рабочих рассчитывается по формуле:

$$ЗП_p = \frac{N_{зп}}{1,36} \times \frac{T^1}{Mф} \times \frac{L_{\text{общ}}}{1000} \times K_k, \quad (2.11)$$

где N_{зп} – норма затрат на зарплату ремонтных и вспомогательных рабочих на 1000 км пробега, определяется в соответствии с Нормами затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава автотранспорта Республики Беларусь (далее – Нормы затрат), утвержденного постановлением Министерства транспорта, равна 432 руб.;

$M_{\text{ф}}$ – месячный фонд рабочего времени за расчетный месяц, час;
 $K_{\text{к}}$ – коэффициент корректировки норм затрат в зависимости от типа подвижного состава и прохождения капитального ремонта; принимается в соответствии с Нормами затрат и равен 0,99.

Зарплата руководителей, специалистов и служащих определяется по формуле:

$$ЗП_{\text{с}} = ЗП_{\text{в}} \times K_{\text{с}}, \quad (2.12)$$

где $K_{\text{с}}$ – коэффициент зарплаты руководителей, специалистов и служащих, приходящийся на 1 рубль зарплаты водителей, и равен 0,6.

2) Отчисления в бюджет от средств на оплату труда.

Осуществляется по нормам, установленным законодательными актами и определяется по формуле:

$$O_{\text{сс}} = ЗП \cdot X / 100, \quad (2.13)$$

где X – сумма нормативов отчислений в бюджет от средств на оплату труда, %.

$$X = \frac{\text{ФСЗН} + \text{ФЗ} + \text{ЧН}}{100}, \quad (2.14)$$

3) Топливо.

Затраты на автомобильное топливо $S_{\text{т}}$ определяются исходя из расхода топлива в зависимости от пробега, выполненной транспортной работы, стоимости топлива и определяются по формуле:

$$S_{\text{т}} = R_{\text{т}} \cdot Ц_{\text{т}}, \quad (2.15)$$

где $R_{\text{т}}$ – расход топлива на плановое задание, л;

$Ц_{\text{т}}$ – цена 1 л автомобильного топлива без учета НДС, руб.

Расход топлива на плановое задание рассчитывается исходя из:

- линейных норм расхода топлива (бензин, дизельное топливо, сжатый и сжиженный газ) на 100 км пробега (в соответствии с Нормами расхода топлива и смазочных материалов на автомобили $N_{\text{л}} = 26,8$);
- дополнительного расхода на 100 тонно-километров ($N_{\text{р}}$) – 1,3 или на каждую езду с грузом ($N_{\text{г}}$), согласно Нормам расхода топлива и смазочных материалов на автомобили.

Расход топлива определяется по формуле:

$$R_{\text{т}} = \left(\frac{N_{\text{л}} + N_{\text{л}} \times G_{\text{н}}}{100} \times \text{Лобщ} \times K_{\text{т}} + N_{\text{р}} \times \frac{P}{100} \times K_{\text{т}} \right) \times K_{\text{г}}, \quad (2.16)$$

где $N_{\text{л}}$ – норма увеличения линейного расхода топлива на 1 т собственного веса прицепа, равна 1,3 л;

$G_{\text{н}}$ – собственный вес прицепа, т (см. условия задачи);

$K_{\text{т}}$ – коэффициент корректировки линейных норм расхода в зависимости от дорожных и климатических условий, работы в различных режимах и т.п., определяемый как сумма (разность) надбавок (скидок), предусмотренных нормами расхода (равен 0,892);

K_r – коэффициент, учитывающий внутригаражный расход топлива (принимает значения до 1,005).

4) Смазочные и другие эксплуатационные материалы:

$$S_{см} = S_r \times N_{см} / 100, \quad (2.17)$$

где $N_{см}$ – норма расхода смазочных материалов на 1 руб. затрат на топливо, равна 5,76%.

5) Ремонт автомобильных шин:

Данный показатель рассчитывается отдельно для автомобиля и для полуприцепа:

$$S_w = S_w^a + S_w^n; \quad (2.18)$$

$$S_w^a = C_w \times \Pi_w^a \times \frac{N_w^a}{100} \times \frac{L_{обц}}{1000}; \quad (2.19)$$

$$S_w^n = C_w \times \Pi_w^n \times \frac{N_w^n}{100} \times \frac{L_{обц}}{1000}, \quad (2.20)$$

где C_w – цена одной автомобильной шины, руб.,

Π_w – количество шин, установленных на автомобиле (полуприцепе), ед.,

N_w – норма износа в % на 1000 км пробега к стоимости шины:

$$N_w^a = \frac{1000}{L \times K_w^a} \times 100\%; \quad (2.21)$$

$$N_w^n = \frac{1000}{L \times K_w^n} \times 100\%, \quad (2.22)$$

где L – эксплуатационная норма пробега шин, принимается в соответствии с Правилами эксплуатации автомобильных шин, равна 93000 км.

K_w – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации подвижного состава (для автомобиля и полуприцепа показатель равен соответственно 0,9 и 1,0).

») Ремонт и ТО подвижного состава.

Материальные затраты на ТО, текущий и капремонт автомобилей рассчитываются по формуле:

$$S_p = N_p \times \frac{L_{обц}}{1000} \times \frac{J_{пп}}{100} \times K_k, \quad (2.23)$$

где N_p – норма затрат на запасные части, материалы для технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Определяется в соответствии с нормами затрат и равна 30,53 тыс. руб. на 1000 км пробега;

$J_{пп}$ – индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения, 332,3%.

K_k – коэффициент отчислений на капитальный ремонт, равен 0,99.

7) Амортизация подвижного состава:

$$S_{ам} = (S_a^a + S_a^n) \times K_{ндф} \times K_{иа}, \quad (2.24)$$

где S_a – амортизационные отчисления на полное восстановление подвижного состава (автомобиля и полуприцепа), руб.,

$K_{ндф}$ – коэффициент, учитывающий сумму амортизации остальных производственных фондов, приходящихся на данный вид перевозок, равен 1,4;

$K_{иа}$ – коэффициент индексации амортизационных отчислений, равен 1,144.

Амортизационные отчисления на полное восстановление подвижного состава определяются в зависимости от вида транспортного средства по формулам: для полуприцепа:

$$S_a = \frac{Ba}{250} \times \frac{Nac}{100} \times Ka; \quad (2.25)$$

для автомобиля:

$$S_a = Ba \times \frac{N'ac}{100} \times \frac{Lобш}{1000} \times Ka, \quad (2.26)$$

где B_a – балансовая стоимость автомобиля (полуприцепа) с учетом переоценок, руб.;

N_{ac}, N'_{ac} – норма амортизационных отчислений в % от стоимости машины на 1000 км пробега (равна соответственно 0,17 и 10);

K_a – коэффициент корректировки норм амортизации подвижного состава в зависимости от условий эксплуатации, равен 1,0;

250 – кол-во рабочих дней в году.

8) Общехозяйственные (накладные) расходы:

$$S_H = 3П_b \times K_{в.ор}, \quad (2.27)$$

где $K_{в.ор}$ – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы, приходящиеся соответственно на 1 рубль зарплаты водителей, равен 0,8.

9) Налоги и платежи, включаемые в себестоимость.

Кроме перечисленных затрат в себестоимость включаются налоги и платежи (N_{ac}), предусмотренные действующим налоговым и бюджетным законодательством (например, налог на экологию, равный коэффициенту 3,55 от величины расхода топлива на плановое задание).

10) Себестоимость (S) перевозок, определяемая как сумма затрат по статьям с включением налогов и платежей (пп. 1-9) по формуле:

$$S = 3П + O_{cc} + S_T + S_{cm} + S_{ш} + S_p + S_{ам} + S_H + N_{ac} \quad (2.28)$$

Плановая прибыль (П) определяется по формуле:

$$П = S \times R / 100, \quad (2.29)$$

где R – рентабельность перевозок, %.

Доход (D_n) от перевозок определяется как сумма себестоимости, прибыли и налогов, сборов и отчислений, уплачиваемых из выручки ($N_{cc} = 2,5\% + 2\%$) по формуле:

$$D_n = S + \Pi + N_{cc} \quad (2.30)$$

Доход с учетом НДС определяется:

$$D = D_n \times \frac{100 + \text{НДС}}{100} \quad (2.31)$$

Полученный доход (с НДС) одновременно является тарифом за одну смену работы автомобиля.

Для определения тарифа на необходимую предприятию единицу измерения полученный доход делится на соответствующий объем транспортных работ:

Тариф на 1 тонну:

$$T_r = D / Q \quad (2.32)$$

Тариф на 1 отправку груза:

$$T_n = D / N_g \quad (2.33)$$

Тариф на 1 тонно-километр:

$$T_p = D / P \quad (2.34)$$

Тариф за 1 км пробега:

$$T_{km} = D / L_{общ} \quad (2.35)$$

Аналогично рассчитываются тарифы и на другие единицы измерения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: «ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПЕРЕВОЗКИ»

Цель работы: Изучение порядка оценки эффективности международных автомобильных перевозок, составление расчета издержек обращения для определения стоимости перевозок.

Содержание работы

Эффективность международной автомобильной перевозки (МАП) определяется величиной полученной прибыли за рейс. Прибыль зависит от размера фрахтовой ставки и основных статей затрат при выполнении МАП.

Основу экономической оценки транспортных услуг составляет расчет издержек на их производство. Методы определения затрат на производство транспортных услуг должны учитывать специфику международных перевозок. Знание уровня и структуры затрат на перевозку позволит оценить приемлемость предлагаемой фрахтовой ставки.

Основными статьями затрат при выполнении МАП являются:

- затраты на техническое обслуживание и ремонт;
- затраты на восстановление износа шин;
- затраты на топливо;
- «суточные» водителей;
- дорожные сборы;
- оплата платных магистралей, проездов через мосты и т.д.;

- оплата услуг фирм-экспедиторов;
- стоимость разрешения на проезд по иностранной территории;
- затраты на приобретение таможенных документов;
- затраты на приобретение накладной международного образца;
- затраты на страхование;
- затраты на амортизацию по восстановлению подвижного состава;
- заработная плата водителей;
- накладные расходы.

На структуру затрат влияет множество факторов: расстояние перевозки, тип подвижного состава, транспортная политика транзитных стран, меняющееся законодательство и т.д.

В настоящее время в автотранспортных предприятиях (АТП) Европейского союза принят расчет себестоимости, при котором исчисление переменных затрат (связанных с рейсом) ведется на 100 км пробега. Постоянных затрат – на один день работы, косвенных – на 1 езду (расходы, не связанные с рейсом).

Задание

Определить согласно методике маршрут движения и расчетный расход топлива, затраты, связанные и не связанные с рейсом, а также показатели эффективности. Сделать вывод о рентабельности данной перевозки, сравнив значения показателей суточной нормы прибыли и общих затрат, не связанных с рейсом (приведенный к временному показателю).

Исходные данные:

1. **автопоезд:**
 - автомобиль *Volvo FH12 или Volvo F12*,
 - полуприцеп *Shmitz SKO24*,
 - ХОУ – «*Termo King*».
2. **нормы расхода топлива на 100 км пути:**
 - пустой автопоезд – 28 л,
 - коэффициент увеличения на тонну груза – 0,4 л/т,
 - норма расхода ХОУ – 2,3 л/час.
3. **Маршрут движения:**
 - г. Минск (Республика Беларусь, место отправления) – Витебск (Республика Беларусь, место загрузки №1) – г. Бассум (Германия, место разгрузки №1) – г. Бремен (Германия, место загрузки №2) – г. Москва (Российская Федерация, место разгрузки №2) – г. Раос (Российская Федерация, место загрузки №3) – г. Полоцк (Республика Беларусь, место разгрузки №3) – г. Минск (Республика Беларусь, место прибытия).
4. **Параметры фрахта заказа №1 составляют:**
 - сумма фрахта $C_{ф1} = 650$ долл.;
 - вес перевозимого груза $P_{гр1} = 16$ т;
 - температурный режим – нет.
5. **Параметры фрахта заказа №2 составляют:**
 - сумма фрахта $C_{ф2} = 2800$ долл.;
 - вес перевозимого груза $P_{гр2} = 20$ т;
 - температурный режим – -10...-15 С°.

6. Параметры фрахта заказа №3 составляют:

- сумма фрахта $C_{ф3} = 400$ долл.;
- вес перевозимого груза $P_{гр3} = 20$ т;
- температурный режим $+1...+4$ C°.

7. Среднегодовой пробег поезда ($L_{ср}$) составляет 130000 км.

8. Время совершения рейса – 16 суток.

1. Рассчитать сумму затрат, связанных с рейсом, (C_p).

1.1 Рассчитать суммарный расход топлива.

В таблице приведены данные эксплуатационного расхода автопоездов, эксплуатируемых на некоторых предприятиях г. Минска:

Таблица 3.1 Средние затраты на техническое обслуживание и ремонт транспортных средств

Показатели	Марка транспортного средства		
	Volvo F12	Volvo FH12	ХОУ
1	2	3	4
Норма расхода дизельного топлива для автопоезда, л (летний период)	28	27	2,5 на 1 час работы
Норма расхода дизельного топлива для автопоезда, л (зимний период)	29	28	2,3 на 1 час работы
Коэффициент увеличения расхода дизельного топлива на каждую тонну груза (круглый год)	0,7	0,4	---

Формула расчета затрат на покупку топлива имеет вид:

$$C_{\text{топл}} = (A_0 + K \cdot G_{\text{гр}}) \cdot L \cdot C_t \quad (3.1)$$

где K – коэффициент увеличения расхода топлива на каждую тонну груза, л/т;

A_0 – линейная норма расхода топлива на пробег автопоезда без груза, л/100 км;

L – пробег автопоезда, 100 км;

C_t – стоимость 1л топлива;

$G_{\text{гр}}$ – вес груза, тонн;

$C_{\text{топл}}$ – затраты на покупку топлива.

Пользуясь данными таблицы 3.2, заполнить сводную таблицу 3.3:

Таблица 3.2 Пробег и расход топлива

Дата (число, мес.)	Маршрут	Страна	Вес груза, кг	Расстояние, км	Норма топлива на 100 км	Расход по норме, авто	Расход по норме, прицеп	Суммарный расход топлива
1	2	3	4	5	6	7	8	9
04.01.	Минск-Витебск	РБ	0	295	28,00	82,60	0	82,60
05.01.	Витебск-Минск	РБ	16000	295	34,40	101,48	0	101,48
06.01.	Минск-Брест	РБ	16000	373	34,40	128,31	0	128,31
07.01.	Брест-Франкфурт/Одер	РП	16000	730	34,40	251,12	0	251,12

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
09.01.	Франкфурт/ Одер-Бассум	ФРГ	16000	520	34,40	178,88	0	178,88
10.01.	Бассум-Бремен	ФРГ	0	48	28,00	13,44	0	13,44
11.01.	Бремен- Франкфурт/Одер	ФРГ	20000	528	36,00	190,08	25,68	215,76
12.01.	Франкфурт/ Одер-Брест	РП	20000	730	36,00	262,80	25,68	288,48
13.01.	Брест-Минск	РБ	20000	373	36,00	134,28	12,84	147,12
13.01.	Минск-Орша	РБ	20000	225	36,00	81,00	25,68	106,68
14.01.	Орша-Москва	РФ	20000	535	36,00	192,60	25,68	218,28
15.01.	Москва-Талицы	РФ	0	70	28,00	19,60	0	19,60
15.01.	Талицы-Раос	РФ	0	75	28,00	21,00	0	21,00
16.01.	Раос-Орша	РФ	19885	600	35,95	215,72	25,68	241,40
17.01.	Орша-Полоцк	РБ	19885	180	35,95	64,72	12,84	77,56
17.01.	Полоцк-Минск	РБ	0	221	28,00	61,88	0	61,88
Итого:								

Таблица 3.3 Пробег и расход топлива по странам

Страна	Пробег всего	Пробег с грузом	Расход ДТ по норме (авто)	Расход ДТ на РЭФ (прицеп)	Суммарный расход ДТ
1	2	3	4	5	6
Беларусь					
Германия					
Польша					
Россия					
ИТОГО:					

На основании данных табл.3.2 определить:

моточасы РЭФ (ХОУ) _____ ч

(определяются отношением величины расхода
топлива на работу к норме расхода ХОУ)

расход топлива на работу рефрижератора - _____ л

расход топлива на работу тягача - _____ л

суммарный расход топлива - _____ л

пройденный путь - _____ км

Исходя из стоимости топлива в странах движения (РБ – 0,47 EUR, РП – 0,71 EUR, Германия – 0,83 EUR, Россия – 0,31 EUR) и оптимизации заправок, средневзвешенная цена топлива за рейс составила – 0,58 EUR.

Расходы на топливо за рейс составили (пересчитать на долл. по курсу долл./EUR):

$$Z_{\text{топл}} = Z_{\text{топл. сумм.}} \cdot C_{\text{ср. топл.}} \quad (3.1)$$

1.2. Рассчитать затраты, непосредственно связанные с рейсом ($C_{\text{пр}}$) на основании данных таблицы 3.3.1, учитывая соотношения EUR/PLN, EUR/RUR, EUR/BYR.

Таблица 3.3.1 Расходы, непосредственно связанные с рейсом

Дата	№ квитанции	Страна	Название расхода	Количество	Цена	Вид валюты	Сумма	Сумма в EUR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прочие расходы								
07.01.	21	РП	за стоянку в пути	1	16,00	PLN	16,00	
08.01.	271/01	РП	за сервисное обслуживание	1	90,00	PLN	90,00	
12.01.	15696	РП	комис. сбор	1	3,53	PLN	3,53	
13.01.	109/390	РП	за стоянку в пути	1	18,00	PLN	18,00	
14.01.	001245	РФ	за стоянку в пути	1	70,00	RUB	70,00	
ИТОГО прочих расходов				5	-		-	
06.01.	01-2105	РБ	за проезд по М8	4	28,00	EUR	112,00	
07.01.	0172236	РП	за транзит	1	394,00	PLN	394,00	
08.01.	0038970	РП	за транзит	1	40,00	PLN	40,00	
09.01.	Б/н	ФРГ	оформление таможенных документов	1	11,00	EUR	11,00	
09.01.	1135711	ФРГ	за пользование автобаном	7	4,71	EUR	33,00	
09.01.	190366	РП	дорожный сбор	1	3,00	PLN	3,00	
12.01.	041028	РП	ветеринарный досмотр	1	58,84	PLN	58,84	
12.01.	372200	РП	за транзит	1	369,00	PLN	369,00	
13.01.	217/01/2	РП	ветеринарный досмотр	1	68,84	PLN	68,84	
ИТОГО по РП и ФРГ				18				
07.01.	69412	РБ	марка таможенного контроля	1	6360	BYR	6360	
07.01.	1	РБ	услуги терминала (туда)	1	30000	BYR	3000	
		РБ	ветеринарные услуги	1	36000	BYR	36000	
13.01.	238997	РБ	услуги терминала (обратно)	1	30041	BYR	30041	
ИТОГО по РБ				4				
Итого за командировку (EUR)								
Итого за командировку (долл.)								

1.3 Определить величину средств, выплачиваемых на налоги (C_{Γ}).

Налоги определяются законодательством Республики Беларусь и суммой фрахта. На данный момент сумма налогов составляет примерно 5% от суммы фрахта (C_{Φ}).

1.4. Командировочные расходы водителей ($C_{ком}$).

Данный вид расходов определяется «Положением по учетной политике» на каждом конкретном предприятии и составляет приблизительно 0,04 долл. за 1 км пробега.

1.5. Другие затраты, связанные с рейсом ($C_{пр}$)

К затратам, связанным с рейсом, относятся:

- покупка Carnet-TIR (2 шт. по 90 долл.),
- покупка разрешений на транзит (2 шт. по 60 долл.),
- СМР страхование – 0,6% от фрахта и другие (в зависимости от условий совершения рейса).

Таким образом, расходы, связанные с рейсом составляют:

$$C_{пр} = Z_{топл} + C_{нг} + C_{нр} + C_{ком} + C_{пр} \quad (3.2)$$

2. Определить затраты, не связанные с рейсом (C_n).

2.1. Общие затраты, не связанные с рейсом ($C_{об}$).

К затратам, не связанным с рейсом, относятся:

- страхование автопоезда,
- страхование гражданской ответственности в Республике Беларусь,
- страхование гражданской ответственности на территории иностранных государств;
- медицинское страхование водителей и оформление виз,
- другие платежи (содержание гаража, складов, офиса, заработная плата сотрудников и т.д.).

Размеры ставок приведены в таблице:

Таблица 3.4 Размеры затрат, не связанных с рейсом

Вид статьи расхода на 1 год	Сумма, долл.
1	2
Страхование (автопоезда)	1500
Страхование гражданской ответственности в РБ	100
Страхование гражданской ответственности в Европе	625
Медицинское страхование, 2 чел.	100
Визы, 2 чел.	100
Другие платежи (в пересчете на 1 автопоезд)	4000
ИТОГО:	

Таким образом, общие затраты, не связанные с рейсом, отнесенные к годовому пробегу автопоезда, можно рассчитать по формуле:

$$C_{об} = C_{об.сумм.} / L_{ср} \times 100 \quad (3.3)$$

Следует отметить, что корректнее данный вид затрат приводить не к пробегу, а к временному показателю – сутки. В этом случае:

$$C_{об} = C_{об.сумм.} / 365 \quad (3.4)$$

Данный показатель определяет убытки в случае неиспользования автопоезда.

2.2. Затраты на техническое обслуживание и ремонты ($C_{рем.}$).

Опыт эксплуатации автопоездов в составе седельных тягачей Volvo F12 (четырёх единиц 1991-1993 годов выпуска), Volvo FH12 (девяти единиц 1998 года выпуска) с полуприцепами Shmitz Sko24, оборудованных холодильно-отопительными установками (ХОУ) типа Carrier Maxima Plus и Termo-King за 2000 и 2001 годы показал, что затраты на техническое обслуживание и ремонт в среднем составляют:

Таблица 3.5. Средние затраты на техническое обслуживание и ремонт транспортных средств

Вид транспортного средства	Расходы на техническое обслуживание и ремонт в год, долл.
1	2
Volvo F12	3150
Volvo FH12	4400
Shmitz Sko24+XOY	1000
Автопоезд (средняя сумма)	

Таким образом, затраты на ТО и ремонты относительно среднегодового пробега автопоезда составляют:

$$C_{\text{рем}} = C_{\text{рем.сумм}} / L_{\text{ср}} \cdot 100, \quad (3.5)$$

2.3. Затраты на восстановление износа шин ($C_{\text{шин}}$).

Средняя цена одной шины ($C_{\text{ш}}$), устанавливаемой на автопоезд, равна 300 долл., средняя эксплуатационная норма пробега ($N_{\text{пр}}$) составляет 200000 км. На автопоезд установлено 12 шин. При допущении, что износ всех шин равномерный, нормы затрат на восстановление износа в пересчете на 1 км составляют:

$$C_{\text{шин}} = (C_{\text{ш}} / N_{\text{пр}}) \times n \times 100, \quad (3.6)$$

где n - количество шин, установленных на автопоезд.

Итого: сумма расходов, не связанных с рейсом, составляет (на каждые 100 км пробега):

$$C_{\text{п}} = C_{\text{об}} + C_{\text{рем}} + C_{\text{шин}} \quad (3.7)$$

Сумма расходов, не связанных с рейсом, на каждые 100 км пробега равна:

$$C_{\text{п}}' = C_{\text{п}} \times L / 100 \quad (3.8)$$

3. Рассчитать следующие показатели эффективности

- общую прибыль (Π);
- суточную норму прибыли ($\Pi_{\text{с}}$);
- пробеговую норму прибыли ($\Pi_{\text{пр}}$);
- сделать вывод об эффективности рейса, сравнив значения показателей суточной нормы прибыли ($\Pi_{\text{с}}$) и общих затрат, не связанных с рейсом ($C_{\text{об}}$) (приведенный к временному показателю).

Наиболее общими показателями эффективности рейса являются:

- общая прибыль:

$$\Pi = C_{\text{ф}} - (C_{\text{п}} + C_{\text{р}}), \quad (3.9)$$

где Π - общая прибыль;

$C_{\text{ф}}$ - фрахт;

$C_{\text{п}}$ - расходы, не связанные с рейсом;

$C_{\text{р}}$ - расходы, связанные с рейсом.

- суточная норма прибыли:

$$\Pi_{\text{с}} = \Pi / N_{\text{сут}}, \quad (3.10)$$

где $N_{\text{сут}}$ - время совершения рейса, в сутках;

– пробеговая норма прибыли:

$$\Pi_{пр} = \Pi / L, \quad (3.11)$$

где L - протяженность маршрута, в тыс. км.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: «ВЫБОР ВИДА ТРАНСПОРТА ПРИ СМЕШАННЫХ ПЕРЕВОЗКАХ»

Цель работы: ознакомиться с понятием смешанных (интермодальных) перевозок, изучить методику выбора оптимального маршрута и видов транспорта для осуществления международной перевозки контейнеров, научиться рассчитывать величину интегральной оценки маршрута.

Содержание работы

Смешанными (интермодальными) перевозками называются перевозки грузов несколькими видами транспорта по одному или нескольким перевозочным документам с передачей грузов в пунктах перевалки одним видом транспорта другому без участия грузовладельца.

Смешанная перевозка осуществляется обычно двумя видами транспорта: морской – автомобильный, железнодорожный – автомобильный и т.п.

Использование интермодальных перевозок позволяет экономить время, умело устранять недостатки различных видов транспорта, используя преимущества другого, повышать качество обслуживания клиентов и снижать транспортные расходы.

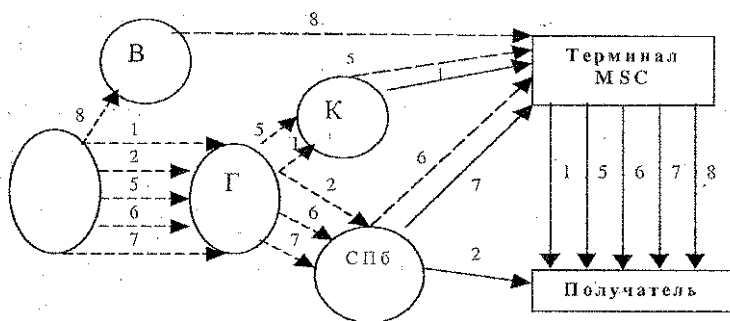
Задание

Выбрать наиболее оптимальный маршрут и вид транспорта для осуществления смешанной международной перевозки контейнеров из Пуссана (Республика Корея) до Москвы (Российская Федерация). Сделать выводы по полученным результатам

На рис. 4.1 приведены маршруты из порта Пуссан до «дверей» получателя в Москве. Характеристики выбранных маршрутов и организации перевозок представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Краткая характеристика смешанных перевозок на маршрутах Пуссан-Москва

Номер маршрута	Характеристика	Виды транспорта
1	2	3
1	Через порт Котка (Финляндия)	Морской +авто
2	Через порт Санкт-Петербург	Морской +авто
3	Через порт Котка	Морской +авто
4	Через порт Санкт-Петербург	Морской +авто
5	Через порт Котка	Морской + ж/д + авто
6	Через порт Санкт-Петербург	Морской + ж/д + авто
7	Через порт Санкт-Петербург	Морской +авто
8	Через порт Восточный (по Транссибирской магистрали)	Морской + ж/д +авто



Условные обозначения:

○ - Порт (П - Пуассан, В - Восточный, Г - Гамбург, СПб - Санкт-Петербург, К - Котка);

— - перевозка а/м; - - - - - перевозка морем;

- - - - - перевозка ж/д.

1,2,5,6,7,8 - маршруты.

Рис. 4.1 Маршруты по направлению Пуассан-Москва

В таблице 4.2 приведены составляющие затрат смешанных перевозок. При формировании таблицы 4.2 учитывались следующие факторы:

- все ставки включают морской фрахт, выгрузку в порту, погрузку на подвижной состав (автомобили или железнодорожные платформы);
- ставок не включают расходы, связанные с растаможиванием груза и дополнительные расходы в порту, связанные с досмотром контейнеров;
- на маршрутах 1 и 3 в итоговую ставку включены расходы на обработку контейнеров в порту Котка (182 долл.).

Таблица 4.2 Ставки (составляющие затрат) при смешанных перевозках на маршрутах Пуассан-Москва

Номер маршрута (порт)	Виды транспорта	Составляющие затрат			Ставка (общие затраты), долл.
		Морская	А/м транспорт	Ж/д транспорт	
1	2	3	4	5	6
1 (Котка)	Морской+ а/м	1680 2910	1100	-	2962* 4192
2 (СПБ)	Морской+ а/м	1910 3400	600	-	2510 4050
3 (Котка)	Морской+ а/м	1950 3420	1100	-	2690 4250
4 (СПБ)	Морской+ а/м	2090 3600	600	-	2690 4200
5 (Котка)	Морской +ж/д+ а/м	1680 2910	230 310	359 620	2987 4585
6 (СПБ)	Морской +ж/д+ а/м	1910 3400	900	-	2499 4330
7 (СПБ)	Морской+ а/м	1910 3400	900	-	2810 4300
8 (Восточный)	Морской +ж/д+ а/м	1075 1950	230 310	1046 1857	2331 4117

* с учетом обработки в порту Котка.

В таблице 4.3 приведены данные о сроках доставки на рассматриваемых маршрутах. Указанное время ожидания включает время перевалки, время растаможивания, время погрузки и выгрузки.

Таблица 4.3 Временные составляющие при смешанных перевозках на маршрутах Пуссан-Москва

Номер маршрута (порт)	Морская перевозка	Наземная перевозка	Время ожидания	Суммарное время
1	2	3	4	5
1 (Котка)	26+3=29	2	2 дня перевалка = 2(MSC)	35
2 (СПб)	26+4=30	1	2+7+1+1=11	42
3 (Котка)	31+3=34	2	2+2=4	40
4 (СПб)	31+4=35	1	2+7+1+1=11	47
5 (Котка)	26+3=29	7	2+3+2=7	43
6 (СПб)	26+4=30	5	2+7+2=11	46
7 (СПб)	26+4=30	1	7+1+2=10	41
8 (Восточный)	2	15(17)	=5	22(24)

Приведенные стоимостные и временные оценки маршрутов представляют собой два критерия, т.е. по существу получена многокритериальная оценка. Для получения однокритериальной оценки используется следующая формула:

$$C = (C_T + C_{пер}) \times (1 + i)^n, \quad (4.1)$$

где C – оценка стоимости груза и его доставки с учетом фактора времени (интегральная оценка),

C_T – закупочная стоимость товара,

$C_{пер}$ – стоимость перевозки,

$(1 + i)^n$ – множитель наращивания процентов по процентной ставке i за n периодов.

Средняя банковская ставка по краткосрочным валютным кредитам $i=15\%$ в год. Величина n может быть рассчитана с учетом доставки T :

$$N = T / 365 \quad (4.2)$$

Пусть для сравнительных расчетов для 20-футового контейнера закупочная стоимость товара $C_T=35000$ долл.

Расчет величины интегральной оценки C для первого маршрута. При постановке значений в формулу 4.1 для 20-футового контейнера получается:

$$C = (35000 + 2962) \cdot (1 + 0,15)^{0,096} = 38493.$$

Результаты аналогичных расчетов для остальных маршрутов занести в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 Результаты расчетов ставок и времени доставки на маршрутах Пуссан-Москва

Номер маршрута (порт)	Ставка за доставку контейнера, долл.		Общее время, дни	Интегральная оценка, C , долл.
	20'DC	40'DC		
1	2	3	4	5
1 (Котка)	2962	4192	35	38493
2 (СПб)				

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5
3 (Котка)				
4 (СПб)				
5 (Котка)				
6 (СПб)				
7 (СПб)				
8 (Восточный)				

По результатам расчетов сделать следующие выводы:

- 1) какой маршрут является наиболее предпочтительным по ставкам и времени доставки при транспортировке 20-футовых контейнеров;
- 2) выбрать оптимальный маршрут по наименьшей ставке для 40-футовых контейнеров;
- 3) выбрать оптимальный маршрут по результатам интегральной оценки для 20-футовых контейнеров.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: «ЛОГИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АВТОТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»

Цель работы: *ознакомление с моделью автотранспортного обслуживания, целью которой является доставка продукции потребителю в назначенный день, час и в определенном количестве (метод «точно в срок» - «just in time»).*

Содержание работы

Для того, чтобы осуществить доставку продукции по методу «точно в срок», необходимо связать организации, участвующие в этом процессе: поставщика (склад), потребителя и транспорт. Связующим звеном на этом пути должны стать согласованные графики доставки продукции потребителям и, в том числе, рациональные (оптимальные) маршруты движения автомобильного транспорта.

Для этого основные участники рынка согласуют весь перечень работ: поставщик определяет свой базовый рынок (сегмент), потребителей продукции, площадь для хранения продукции, тариф за перевозку и другие показатели; *потребитель* – размер заказа, время на поставку продукции, время разгрузки, а *транспортная организация* (или отдел) производит расчет рациональных (оптимальных маршрутов).

В качестве примера рассмотрим «расчет рационального маршрута перевозки продукции», так называемый маятниковый маршрут с обратным холостым пробегом.

ПРИМЕР

Допустим, что с регионального склада А необходимо доставить продукцию потребителям Б1 и Б2. К каждому потребителю автомобиль должен совершить две ездки. Исходя из заданных условий, составляем рациональный маршрут перевозки.

Схемы размещения потребителей (а) и маршрутов движения автомобилей (б) и (1) представлены на рис. 5.1.

При составлении маршрута движения автомобиля, обеспечивающего минимум порожнего пробега, возникают два варианта. В первом варианте продукция поставляется в пункт Б2, затем в Б1, из Б1 автомобиль поступает в АТП, пункт Г. (см. рис. 5.1.б). Во втором варианте продукция поставляется в пункт Б1, потом из пункта Б2 автомобиль возвращается в АТП. (см. рис. 5.1.в).

Для выбора варианта перевозки продукции воспользуемся коэффициентом использования пробега автомобиля, который рассчитывается по формуле:

$$\beta = \frac{L_{гр}}{L_{об}}, \quad (5.1)$$

где β – коэффициент использования пробега автомобиля;

$L_{гр}$ – расстояние грузовой ездки, км,

$L_{об}$ – общее расстояние ездки автомобиля, км.

На практике при планировании работы автомобилей по маятниковым маршрутам с обратным холостым пробегом обычно руководствуются правилом: последний путь после разгрузки автомобилей должен быть как можно ближе к автохозяйству.

Считается, что при соблюдении этой рекомендации обеспечивается минимум пробега без груза, однако такое решение, как показывает анализ, неправильное – см. табл. 5.1 и рис. 5.1.

Таблица 5.1. Расчет коэффициента использования пробега автомобиля по вариантам

Показатель	Вариант 1	Вариант 2
1	2	3
$L_{об}$ – общий пробег	103,0	97,5
$L_{п}$ – пробег порожний	57,0	51,5
$L_{гр}$ – грузовой пробег	46,0	46,0
Коэффициент использования пробега	0,44	0,47

Полученные данные, зафиксированные в табл.5.1, показывают, что наиболее эффективным является второй вариант. Коэффициент использования пробега в варианте 2 (0,47) выше, чем в варианте 1 (0,44). Для решения этой задачи рассмотрим математическую модель.

Составление рациональных маршрутов, обеспечивающих минимальный порожний пробег транспортных средств, сводится к следующей задаче линейного программирования. Необходимо минимизировать линейную формулу:

$$L = \sum_{j=1}^n (L_0^{Bj} - L_{ABj}) X_j, \quad (5.2)$$

при условиях $0 < X_j < Q_j$ и $\sum_{j=1}^n X_j = N$.

Допустим, что назначения занумерованы в порядке разностей $(L_0^{Bj} - L_{ABj})$:

$$(L_0^{B1} - L_{AB1}) \leq (L_0^{B2} - L_{AB2}) \leq (L_0^{B3} - L_{AB3}) \leq \dots \leq (L_0^{Bn} - L_{ABn}).$$

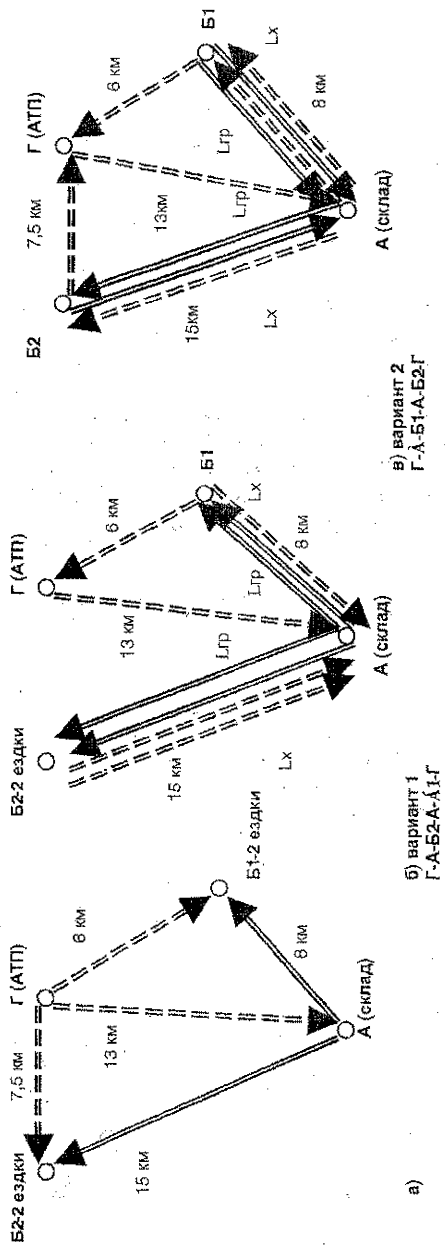


Рис. 5.1. Схема размещения потребителей (а) и вариантов маршрутов движения (б) и (в) автомобилей

Тогда оптимальное решение таково:

$$\begin{aligned} X_1 &= \min(Q_1, N) \\ X_2 &= \min(Q_2, N - X_1) \\ X_3 &= \min(Q_3, N - X_1 - X_2) \end{aligned}$$

$$X_n = \min(Q_n, N - \sum_{j=1}^{n-1} X_j), \quad (5.3)$$

где L – порожний пробег, км;

L_0^{Bj} – расстояние от пункта назначения Bj до АТП (второй нулевой пробег), км;

L_{ABj} – расстояние от A до Bj (груженный пробег), км;

j – номер потребителя ($j=1, 2, \dots, n$);

X_j – количество автомобилей, работающих на маршрутах с последним пунктом разгрузки B_j ;

N – число автомобилей, работающих на всех маршрутах;

Q_j – объем перевозок (в ездких автомобиля).

При составлении данного маршрута необходимо знать, что наилучшим вариантом является тот, при котором максимальное число автомобилей заканчивает работу в пунктах назначения с минимальными разностями ($L_0^{Bj} - L_{ABj}$), то есть второго нулевого и груженого пробегов. С помощью таблицы (матрицы) можно произвести все необходимые вычисления по составлению маршрута (таблица 5.2).

Таблица 5.2 Матрица расчета рациональных маршрутов перевозки

Пункт назначения	Исходные данные		Столбец разностей
	1	2	
B_1	L_0^{B1} L_{AB1}	Q_1	$L_0^{B1} - L_{AB1}$
B_2	L_0^{B2} L_{AB2}	Q_2	$L_0^{B2} - L_{AB2}$
...
B_j	L_0^{Bj} L_{ABj}	Q_j	$L_0^{Bj} - L_{ABj}$
...
B_n	L_0^{Bn} L_{ABn}	Q_n	$L_0^{Bn} - L_{ABn}$

Исходя из условий, указанных на рис. 5.1, нужно составить таблицы объема перевозок и ездких, а также расстояния перевозок:

Таблица 5.3 Объем перевозок

Пункт отправления	Пункт назначения	
	B_1	B_2
1	2	3
A	2	2

Таблица 5.4 Расстояние перевозок, км

Пункт отправления	Автохозяйство	Пункт назначения	
		B_1	B_2
1	2	3	4
A	13	8	15
Г	-	6	7,5

Используя данные таблиц 5.2, 5.3, 5.4, составляется рабочая матрица условий:

Таблица 5.5 Рабочая матрица условий

Пункт назначения	Исходные данные	Столбец разностей
1	2	3
Б1	$L_0^{B1}=6$ км $Q1=2$ $L_{AB1}=8$ км	-2 (6-8)
Б2	$L_0^{B2}=7,5$ км $Q2=2$ $L_{AB2}=15$ км	-7,5 (7,5-15)

Наименьшую оценку (-7,5) имеет пункт Б2, в котором нужно сделать две ездки. Принимаем его последним пунктом маршрута А-Б2-Г и получаем маршрут варианта 2: А-Б1-А-Б2-Г.

Расчет оптимальных маршрутов перевозки – это один из основных видов работ, выполнение которых необходимо для составления согласованных графиков доставки продукции потребителям.

На следующем этапе работ составляется сводная маршрутная ведомость, где указывается время поступления автомобиля на региональный склад, на обслуживаемые предприятия и автохозяйство:

Таблица 5.6 Сводная маршрутная ведомость (с условным обозначением)

Обозначение маршрута	Показатели маршрута			
	Время работы автомобиля на маршруте	Количество ездок	Количество автомобилей	Коэффициент использования пробега
1	2	3	4	5
Г – АТП	8.00	4	1	0,47
А – регион. склад	8.20-8.40			
Б1 – з-д «Рубин»	9.10-9.30			
А – регион. склад	10.00-10.20			
Б1 – з-д «Рубин»	10.50-11.10			
А – регион. склад	11.40-12.00			
Б2 – з-д МРТЗ	13.00-13.20			
А – регион. склад	14.20-14.40			
Б2 – з-д МРТЗ	15.40-16.00			
Г – АТП	16.30			

Сводная ведомость представляет собой все согласованные графики доставки продукции.

Задание

Расчитать рациональные маятниковые маршруты и составить согласованные графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 5.7, расстоянии перевозок, приведенном в таблице 5.8, и следующих показателях (данные условные):

- время в наряде (T_n) – 8 часов;
- нормативная техническая скорость (V_t) – 20 км/ч;
- время простоя под погрузкой и разгрузкой ($T_{п-р}$) – 30 мин.

Таблица 5.7 Объем перевозок, ездки

Пункт назначения	Исходные данные	Объем перевозок, тонн	Объем перевозок за 1 езду, тонн	Кол-во ездов
1	2	3	4	5
А (терминал)	Б1 – з-д «Рубин»	21,0	7,0	3
	Б2 – з-д «Искра»	196,0	7,0	28
	Б3 – з-д «Колос»	42,0	7,0	6
	Б4 – з-д «Дело»	175,0	7,0	25
Итого				

Таблица 5.8 Расстояние перевозок

Пункт отправления (А) и автохозяйство (Г)	Автохозяйство (Г)	Пункты назначения			
		Б1	Б2	Б3	Б4
1	2	3	4	5	6
А	6,6	18	4	12	7
Г	-	10	9	8	13

1. Составить схему размещения потребителей, терминала, автохозяйства и определить возможные маршруты движения автомобиля для обслуживания всех потребителей.
2. Определить время работы на маршруте (T_m) и затраты времени на одну езду на каждом из возможных маршрутов (таблица 5.9):

$$T_m = T_n - t_n, \quad (5.4)$$

где T_m – время работы автомобиля на маршруте, мин;
 T_n – время в наряде, мин;
 t_n – время, затраченное на первый нулевой пробег, мин.

$$t_n = L_0^1 / V_t, \quad (5.5)$$

где L_0^1 – первый нулевой пробег, 6,6 км (см. табл. 8),
 V_t – нормативная техническая скорость, 20 км/час.

Таблица 5.9. Затраты времени на одну езду, мин

Ездки	А-Б1-А	А-Б1-Г	А-Б2-А	А-Б2-Г	А-Б3-А	А-Б3-Г	А-Б4-А	А-Б4-Г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Время, мин.	138	114	54	69	102	90	72	30

Расчет времени за одну езду:

$$t_e^{А-Б1-А} = \frac{L_{АБ1}^{зп} + L_{АБ1}^x}{V_t} + T_n - p, \quad (5.6)$$

$$t_{\Gamma}^{A-B1-\Gamma} = \frac{L_{AB1}^{sp} + L_0^{B1}}{Vt} + Tn - p, \quad (5.7)$$

где L_{AB1}^{sp} – пробег автомобиля с грузом (см. табл. 5.8);
 L_{AB1}^x – холостой пробег автомобиля (см. табл. 5.8);
 L_0^{B1} – второй нулевой пробег (см. табл. 5.8).

3. Составить рациональные (оптимальные) маршруты.

Для этого используется математическая модель (см. выше) и составляется рабочая матрица:

Таблица 5.10. Рабочая матрица

Пункт назначения	Исходные данные	Столбец разностей
1	2	3
Б1		
Б2		
Б3		
Б4		

*исходные данные – см. табл. 5.7 и 5.8.

Наилучшее решение получается при такой системе маршрута, когда автомобиль заканчивает работу и возвращается в автохозяйство с минимальными разностями второго и грузеного пробегов.

Рациональный маятниковый состоит из двух обслуживаемых потребителей. Оценка выбора второго потребителя - наибольшая оценка в столбце разности. Чтобы закончить решение, необходимо обслужить одного из потребителей маршрута, так как матрица будет повторяться.

4. Определить, сколько ездов должен сделать автомобиль за время работы на маршруте в течение 460 мин.

Таблица 5.11. Рабочая матрица

Пункт назначения	Исходные данные	Столбец разностей
1	2	3
Б2		
Б3		
Б4		

Из данной таблицы получим маршрут №2: Г – А – Б4 – А – Б3 – Г.

Время составляет $460 - 90 = 370$ мин, количество ездов – $370/72 = 5$. Проведя те же рассуждения, что и для маршрута 1, получаем, что один автомобиль сделает 5 ездов в Б4 и одну в Б3.

Чтобы обслужить одного из потребителей, необходимо использовать 2 автомобиля, тогда он сделает в Б4-10 ездов, а в Б3-2 ездки. Получается новая матрица:

Таблица 5.12. Рабочая матрица

Пункт назначения	Исходные данные	Столбец разностей
Б2		
Б3		

Маршрут №3: Г – А – Б2 – А – Б3 – Г. Время составляет 460-90=370 мин, количество ездки – $370 / 54=7$. Один автомобиль в Б2 делает 7 ездки, а в Б3 – 1 ездки, чтобы обслужить этих потребителей необходимо использовать 4 автомобиля. Тогда в Б2 будет сделано 28 ездки (4*7) и 4 ездки - в Б3.

После определения оптимальных маршрутов составить сводную маршрутную ведомость:

Таблица 5.13 Сводная маршрутная ведомость

маршруты	Обозначение маршрутов	Расшифровка маршрутов	Показатели маршрута		
			Количество ездки	Объем перевозок, тонн	Количество автомобилей
1	2	3	4	5	6
1	Г-А-Б4-А-Б1-Г	АТП – терминал – з-д «Дело» – терминал – з-д «Рубин» – АТП	18	126	3
2	Г-А-Б4-А-Б3-Г	АТП- терминал – з-д «Дело» – терминал – з-д «Колос» – АТП	12	84	2
3	Г-А-Б2-А-Б3-Г	АТП-терминал-з-д «Дело» – терминал – з-д «Искра» – терминал – «Колос» – АТП	32	224	4
ИТОГО:			62	434	9

После определения оптимальных маршрутов составляются согласованные графики доставки продукции потребителям с указанием времени поступления автомобиля на каждый пункт, т.е. терминал, заводы и автохозяйство. Согласованные маршруты должны заканчиваться совместным договором на обслуживание потребителя и фирм.

Учебное издание

Составители: Рубахов Александр Иванович
Олейник Анна Владимировна
Козинец Максим Тимофеевич

Методические указания

по выполнению практических работ по дисциплине
«МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА»
для студентов специальности
25 01 03 «Мировая экономика»
дневной формы обучения

Ответственный за выпуск: Козинец М.Т.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная вёрстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 7.07.2004 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага писчая.
Усл. печ. л. 7,86 Уч. изд. л. 2,0. Зак. № 638. Тираж 100 экз. Отпечатано
на ризографе Учреждения образования «Брестский государственный
технический университет», 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.