

# **ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

## **Практический раздел**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

Соавторы:

Месник Д.Н., Пильгун Т.В., Вечёрко Д.А.

**МИНСК 2021**

## Содержание

Практическая работа №1 .....	3
Выбор перевозчика при организации доставки грузов .....	3
Практическая работа №2 .....	12
Нормативно – правовые основы транспортно – экспедиционной деятельности .....	12
Практическая работа № 3 .....	18
Терминальные технологии и оценка целесообразности терминальной перевозки .....	18
Практическая работа №4 .....	29
Построение сетевого графика смешанной перевозки грузов, расчет параметров транспортных схем доставки груза .....	29
Практическая работа № 5 .....	39
Выбор рационального маршрута смешанной перевозки с использованием критериев принятия решений в условиях неопределенности .....	39
Практическая работа № 6 .....	44
Графический метод отображения смешанной перевозки груза .....	44
Практическая работа № 7 .....	49
Логистическое взаимодействие видов транспорта на терминалах .....	49
Практическая работа № 8 .....	56
Разработка контактного графика логистического взаимодействия видов транспорта на терминалах .....	56
Список использованных источников .....	63

Представленные в настоящем ЭУМК практические работы предусматриваются для выполнения магистрантами как самостоятельно, так и под руководством преподавателя.

По результатам решения задач практических работ готовятся отчеты, содержание которых приведено после каждой практической работы.

## **Практическая работа №1**

### **Выбор перевозчика при организации доставки грузов**

**Цель работы:** приобретение навыков по использованию системы ранжированных показателей качества транспортно-экспедиционных услуг для выбора перевозчика при организации перевозки грузов.

### **Задачи практической работы**

1. Ознакомившись с теоретическими положениями самостоятельно определить перечень критериев (не менее 9) для расчета рейтинга и выбора перевозчика из четырех.
2. Определить рейтинг каждого перевозчика и выбрать одного.

### **Теоретическая часть**

Наиболее распространенной задачей при формировании большинства транспортно-технологических схем доставки грузов является выбор посредников в логистической цепи доставки. Рассмотрим принципы выбора перевозчика. В случае, когда

заказчик перевозки (грузоотправитель, грузополучатель или экспедитор) производит выбор перевозчика, он должен основываться на определенной схеме выбора по специально разработанным системам ранжированных показателей (критериев). В таблице 1.1 приведены наиболее распространенные критерии выбора перевозчика. Данный перечень может быть изменен (расширен или сокращен) по усмотрению заказчика перевозки. В отдельности каждый показатель имеет большое значение, но систематизация и интеграция всех этих показателей дают показатель, который дает комплексную оценку качества перевозки.

Схема выбора перевозчика с помощью системы ранжированных показателей заключается в прямом сравнении рейтинга перевозчиков по алгоритму, приведенному на рисунке 1.1.

Таблица 1.1

## Основные критерии выбора перевозчика

№	Содержание критерия
1	Наличие сертификата
2	Надежность времени доставки
3	Затраты (тарифы) на перевозку
4	Общее время доставки
5	Финансовая стабильность перевозчика
6	Готовность (гибкость) перевозчика к изменению тарифов
7	Наличие дополнительного оборудования для грузопереработки
8	Наличие дополнительных услуг по комплектации и доставке
9	Сохранность груза
10	Экспедирование
11	Квалификация персонала
12	Удовлетворение спроса на перевозки
13	Готовность (гибкость) перевозчика к изменению сервиса
14	Гибкость маршрутов
15	Пакетный сервис
16	Процедура заказа
17	Качество организации продаж транспортных услуг

Вычисление суммарного рейтинга (интегральная оценка) перевозчика осуществляется в следующей последовательности:

1. Ранжирование показателей (критериев);
2. Определение весовых коэффициентов показателей;
3. Расчет количественных и качественных показателей;
4. Расчет интегральной оценки (рейтинг);
5. Выбор лучшего перевозчика.

Все показатели (критерии) разделены на три группы: количественные, качественные, релейные («да» или «нет»), что позволяет использовать различные подходы при их определении и расчете интегральных оценок для логистической цепи.

К релейным показателям отнесены «да» или «нет». Например, наличие у перевозчика соответствующего сертификата качества или лицензии, страховых полисов, допуск к каким-либо процедурам например, к процедуре МДП) и др. Выделение и учет релейных показателей повышает объективность процесса выбора, а также сокращает объем работы экспертов

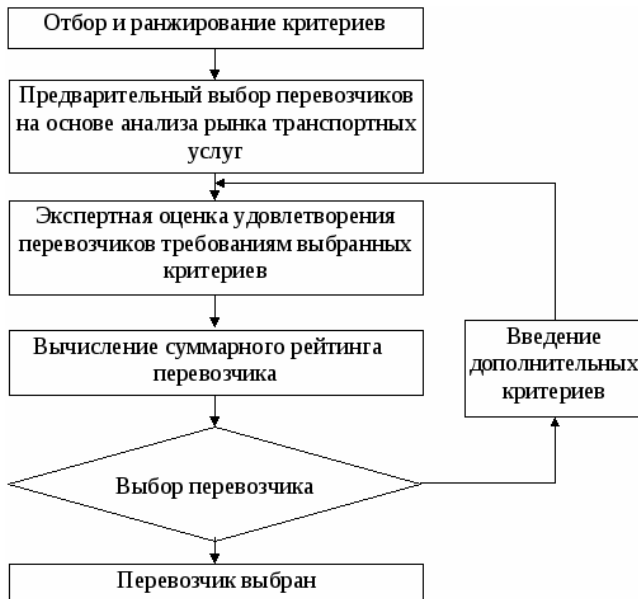


Рис. 1.1. Алгоритм выбора перевозчика.

Весовые коэффициенты  $W_i$ , учитывающие степень влияния показателей на интегральную оценку, рассчитываются для количественных и качественных показателей при линейной зависимости с учетом их общего ранжирования по следующей формуле:

$$W_i = \frac{2(N-i+1)}{N(N+1)}, \quad i=1, 2, \dots, N \quad (1.1)$$

где  $N$  – количество учитываемых оценочных показателей;  
 $i$  – ранг показателя.

Для определения значений количественных показателей помимо оценок экспертов используются различные источники информации (отчеты, справочники, прайс-листы, результаты обследований и опросов и т. п.). Обработка количественных показателей для каждого из параметров проводится на основе расчета относительных показателей, суть которого в следующих действиях. Для каждого параметра определяется эталонное значение – максимальное или минимальное, в зависимости от влияния показателей на общую оценку.

Если в качестве эталонного выбрано наибольшее  $A_{i \max}$ , то все значения по показателю для каждого из перевозчиков ( $j$ ) делятся на него, и таким образом переводятся в относительные значения:

$$A_i^j = A_i^j / A_{i \max}. \quad (1.2)$$

Если же в качестве эталонного выбрано наименьшее  $A_{i \min}$ , то эталонное значение делится на другие значения (для  $j$ ) по показателю:

$$A_i^j = A_{i \min}^j / A_i^j. \quad (1.3)$$

Для получения оценок качественных показателей можно использовать функцию желательности, значения которой рассчитываются по формуле [1]:

$$a_i = \exp[-\exp(-y)], \quad (1.4)$$

где  $a_i$  – значение функции желательности;  
 $y_i$  – значение  $i$ -го параметра на кодированной шкале.

Значение  $y_i$  на кодированной шкале располагается симметрично относительно 0. В таблице 1.2 приведены средние и граничные значения функции желательности. Использование функций желательности позволяет свести качественные оценки показателей к количественным их значениям. При этом те и другие находятся в интервале 0–1.

Таблица 1.2

Оценки качества и соответствующие им стандартные значения на шкале желательности

Интервал	Оценка качества	Отметка на шкале желательности	
		диапазон	среднее значение
3–4	Отлично	Более 0,950	0,975
2–3	Очень хорошо	0,875–0,950	0,913
1–2	Хорошо	0,690–0,875	0,782
0–1	Удовлетворительно	0,367–0,690	0,530
(–1) – 0	Плохо	0,066–0,367	0,285
(–2) – (–1)	Очень плохо	0,0007–0,066	0,033
(–3) – (–2)	Скверно	Менее 0,0007	-

### Практическая часть

При определении исходных данные в первую очередь необходимо определить перечень значимых для заказчика перевозки критериев (таблица 1.1). Оценочные баллы критериев выбираются студентом из таблицы 1.3 по четырехзначному шифру, полученному умножением порядкового номера фамилии в журнале на 326 (для фамилий под номером 1,2,3 к полученному результату добавляется цифра 0): по первой цифре шифра - для первого перевозчика; по второй цифре – для второго перевозчика, по третьей цифре – для третьего перевозчика, по четвертой цифре – для четвертого перевозчика.

Таблица 1.3

Исходные данные для определения оценочных баллов перевозчиков по критериям.

Цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	Да	0,7	0,75	18	5	Уд.	Отл.	Уд.	Хор.	9	Оч. хор.	Оч. хор.	Уд.	6	Уд.	Хор.	Уд.

Цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	»	0,75	0,8	16	6	Хор.	Уд.	Хор.	Оч. хор.	8	Отл.	Отл.	Хор.	7	Уд.	Отл.	Хор.
2	»	0,8	0,85	14	7	Оч. хор.	Оч. хор.	Отл.	Отл.	7	Уд.	Уд.	Оч. хор.	8	Оч. хор.	Оч. хор.	Отл.
3	»	0,85	0,85	12	8	Отл.	Хор.	Оч. хор.	Уд.	6	Хор.	Отл.	Отл.	9	Отл.	Отл.	Оч. хор.
4	»	0,9	0,9	10	9	Уд.	Оч. хор.	Отл.	Оч. хор.	5	Отл.	Уд.	Уд.	5	Уд.	Уд.	Отл.
5	»	0,95	0,85	12	5	Хор.	Отл.	Оч. хор.	Отл.	6	Уд.	Хор.	Хор.	7	Хор.	Хор.	Оч. хор.
6	»	0,9	0,8	14	6	Оч. хор.	Хор.	Хор.	Уд.	7	Хор.	Оч. хор.	Оч. хор.	8	Оч. хор.	Уд.	Уд.
7	»	0,85	0,7	16	7	Хор.	Оч. хор.	Уд.	Уд.	8	Оч. хор.	Уд.	Хор.	9	Хор.	Отл.	Уд.
8	»	0,7	0,95	18	8	Уд.	Уд.	Отл.	Отл.	9	Хор.	Уд.	Уд.	8	Уд.	Уд.	Отл.
9	»	0,75	0,75	20	9	Отл.	Хор.	Уд.	Хор.	7	Оч. хор.	Хор.	Отл.	7	Отл.	Уд.	Уд.

*Пример.*

Из таблиц 1.1 выберем критерии выбора перевозчика (в нашем случае всего 9 критериев), запишем соответствующие оценочные баллы критериев по каждому перевозчику и расставим по рангу (таблица 1.4).

Таблица 1.4

Показатели для оценки перевозчиков (исходные данные примера)

№ п/п	Показатель	Перевозчик				Ранг
		1	2	3	4	
1	Наличие сертификата	Да	Да	Да	Да	-
2*	Надежность	0,85	0,9	0,85	0,8	1
3	Тариф, у.е. / км	0,9	0,95	0,8	0,75	2
4**	Общее время доставки, %	12	10	16	18	3
5***	Финансовая стабильность	8	9	7	8	4
6	Пакетный сервис	Отл.	Уд.	Хор.	Уд.	5
7	Сохранность	Уд.	Оч. хор.	Уд.	Отл.	6
8	Квалификация персонала	Хор.	Отл.	Оч. хор.	Хор.	7



9	Готовность (гибкость) перевозчика к изменению тарифов	Оч. хор.	Хор.	Отл.	Оч. хор.	8
* Вероятность доставки «точно в срок». ** Возможные отклонения от плановой продолжительности перевозки, % *** Условие оценки.						

Перевозчики могут быть исключены из рассмотрения также в случае отклонения количественных и качественных показателей за установленные пределы. Например, перевозчик для которого вероятность доставки «точно в срок» ниже 0,7, может быть исключен из рассмотрения. Так как в примере сертификат имеется у всех в наличии, этим релейным показателем можно пренебречь. В таблице 2 в пунктах 2-5 внесены количественные показатели, а в пунктах 6-9 - качественные.

Весовые коэффициенты рассчитываются по формуле (1.1) при N=8 и заносятся в графу 2 таблицы 1.5.

Так, для показателя «Надежность» при ранге 1 находим

$$W_2 = \frac{2(8-1+1)}{8(8+1)} = \frac{16}{72} = 0,222$$

Таблица 1.5

Расчет количественных оценок

Показатель	Весовой коэффициент $W_i$	Эталонное значение $A_i$	Перевозчики			
			1*	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7
Надежность	0,222	0,9; max	0,94/0,208	1/0,222	0,94/0,208	0,88/0,195
Тариф	0,194	0,75; min	0,83/0,161	0,79/0,153	0,94/0,182	1/0,194
Общее время доставки	0,167	10,0; min	0,83/0,139	1/0,167	0,62/0,103	0,55/0,092
Финансовая	0,139	9,0;	0,89/0,123	1/0,139	0,78/0,108	0,89/0,123

стабильность		max				
Суммарная количественная оценка с учетом $W_i$	-	-	0,631	0,681	0,601	0,604
* В числителе – оценки, рассчитанные с учетом эталонных значений, в знаменателе – с учетом весовых коэффициентов.						

Выбираем эталонное значение и заносим его в третью графу, выполняем расчеты (формулы 1.2, 1.3):

– для показателя «Надежность» эталонным будет максимальное –  $A_{i\max} = 0,9$ ; в этом случае все значения строки (для перевозчиков) делим на 0,9;

$$A_2^1 = 0,85 / 0,9 = 0,94; A_2^2 = 0,9 / 0,9 = 1,0$$

$$A_2^3 = 0,85 / 0,9 = 0,94; A_2^4 = 0,8 / 0,9 = 0,88$$

– получаем оценку показателя с учетом весового коэффициента:

$$W_2^1 = 0,222 \cdot 0,94 = 0,208; \quad W_2^2 = 0,222 \cdot 1 = 0,222;$$

$$W_2^3 = 0,222 \cdot 0,94 = 0,208; \quad W_2^4 = 0,222 \cdot 0,88 = 0,195;$$

В такой же последовательности выполняется расчет оценок других количественных показателей.

Для расчета качественных оценок воспользуемся функцией желательности. Например, показатель «Сохранность» первого перевозчика оценен как удовлетворительный. В соответствии с таблицей 1.2 этой оценке соответствует среднее значение  $A_7^1 = 0,530$ , а с учетом весового коэффициента эта оценка будет:

$$\alpha_7^1 = W_7^1 \cdot A_7^1 = 0,083 \cdot 0,530 = 0,044$$

Таблица 1.4

## Расчет качественных и интегральных оценок

Показатель	Весовой коэффициент $W_i$	Перевозчики			
		1	2	3	4
Пакетный сервис	0,111	0,975/0,108	0,530/0,059	0,782/0,087	0,530/0,059
Сохранность	0,083	0,530/0,044	0,913/0,076	0,530/0,044	0,975/0,081
Квалификация персонала	0,056	0,782/0,044	0,975/0,055	0,913/0,051	0,782/0,044
Готовность (гибкость) перевозчика к изменению тарифов	0,028	0,913/0,026	0,782/0,022	0,975/0,027	0,913/0,026
Суммарная качественная оценка с учетом $W_i$	-	0,222	0,215	0,209	0,210
<b>Интегральная оценка (рейтинг)</b>	-	<b>0,853</b>	<b>0,896</b>	<b>0,810</b>	<b>0,814</b>
В числителе – среднее значение по шкале желательности, в знаменателе – оценка качественного показателя с учетом весовых коэффициентов.					

Вывод. Наилучшему перевозчику должен соответствовать наибольший рейтинг, поэтому должен быть выбран второй перевозчик с максимальной интегральной оценкой, равной 0,896.

## Содержание отчета

1. Цель работы
2. Индивидуальные исходные данные
3. Расчеты и выводы

## **Практическая работа №2**

### **Нормативно – правовые основы транспортно – экспедиционной деятельности**

**Цель работы:** ознакомление с нормами законодательства, регулирующими транспортно-экспедиционную деятельность (ТЭД), ознакомление с особенностями построения взаимоотношений между клиентом и экспедитором, влияющих на эффективность реализации транспортно-технологических схем доставки грузов.

#### **Задачи практической работы**

1. Для эффективной работы на практическом занятии в рамках семинарского занятия необходимо предварительно прочитать статьи Закона Республики Беларусь «О транспортно-экспедиционной деятельности».

2. Основываясь на нормах законодательства, касающихся транспортно-экспедиционного обслуживания с учетом рекомендаций, приведенных после каждой ситуации провести анализ последующих ситуаций и ответить на вопросы.

3. Выработать рекомендательные формулировки, которые необходимо отразить в договоре ТЭД, в целях недопущения нарушений и ошибок, исковых разбирательств, а также повышения эффективности транспортно - технологической схемы доставки груза.

#### **Теоретическая часть**

К отношениям в рамках транспортно-экспедиционной деятельности применяются национальное и международное законодательство.

Нормативно-правовые документы Республики Беларусь, регламентирующие ТЭД:

Гражданский кодекс РБ от 11 января 1999 г. № 238-З (гл. 41) (далее- ГК);

Закон РБ «О транспортно-экспедиционной деятельности», от 13.06.2006 №124-З (далее- Закон);

Указ Президента РБ «О защите национального рынка транспортно-экспедиционных услуг», от 19.10.1999 №614.

Регулирование транспортно - экспедиционного обслуживания обеспечивается законами, нормативно-правовыми актами, уставами и кодексами различных видов транспорта.

## **Практическая часть**

### ***Ситуация 1.***

АТП (экспедитор) заключило договор с архитектурным управлением(АУ -клиент) области о выполнении предприятием АТП вспомогательных операций, связанных с перевозкой грузов: оформление накладных на отправляемые грузы, оформление получения прибывших грузов, производство расчетов со станцией за перевозку, доставку грузов на станцию отправления и со станции назначения. В марте 2008 года на товарную станцию прибыли вагоны с грузами для управления. Железная дорога уведомила об этом грузополучателя и потребовала немедленно выгрузить вагон и вывезти груз со станции, чтобы освободить подъездные пути для грузов, прибывших на станцию для других грузополучателей. Архитектурное управление отказалось вывозить грузы, заявив, что по договору на транспортно-экспедиционное обслуживание это должно сделать АТП. АТП осуществило разгрузку и вывоз прибывших грузов, но с нарушением установленных сроков.

Каковы права и обязанности сторон по договору транспортной экспедиции?

Рекомендации: основные ст. 16,17, 22-29 Закона; др.

### ***Ситуация 2.***

ОАО "ППОН Новое" обратилось в арбитражный суд с иском о взыскании с ООО "Газпромтранс" и ОАО "РЖД" 1 812 463,68 руб., составляющих стоимость недостачи дизельного топлива, перевозимого железнодорожным транспортом. Материалами дела было установлено, что между истцом и ООО "Газпромтранс" (экспедитор) был заключен договор транспортной экспедиции, по которому ООО "Газпромтранс" (экспедитор) обязался осуществить в интересах ОАО "ППОН Новое"

(клиент) комплекс услуг по получению, доставке и выдаче истцу нефтепродуктов, поставляемых ОАО "Газпром" (его дочерним обществом - ООО "Астраханьгазпром"). В соответствии с договором экспедитор заключает с перевозчиком договоры перевозки грузов клиента от своего имени. По одному из таких договоров ООО "Астраханьгазпром" отгрузило в адрес истца 10 цистерн с дизельным топливом массой груза 624 379 кг. По прибытии на станцию назначения обнаружилось, что, несмотря на отсутствие на запорно-пломбировочных устройствах (ЗПУ) цистерн следов повреждений, три цистерны были пустыми. Был составлен коммерческий акт, экспедитору направлены телеграмма с уведомлением и претензии, однако ООО "Газпромтранс" никаких действенных мер не предпринял.

Суд удовлетворил иск и на основании ст. 7 Закона взыскал с экспедитора заявленную сумму.

Правильно ли решение суда и каковы права и обязанности сторон по договору транспортной экспедиции?

Рекомендации: основные ст. 18, 26-27, гл. 7 Закона; ст. 758 ГК; др.

### ***Ситуация 3***

Между ЗАО "УТС" (экспедитор) и ООО "Завод ПГСК" (клиент) был заключен договор на транспортно-экспедиционное обслуживание и перевозку грузов. Во исполнение данного договора на основании заявки клиента экспедитор организовал перевозку груза автомобильным транспортом в международном сообщении из Голландии в Россию. При этом для осуществления перевозки было привлечено в качестве перевозчика автотранспортное предприятие "Transimpekss-96", с которым был оформлен контракт. При приемке груза в пункте назначения клиентом был обнаружен факт повреждения груза, ущерб составил 724 352 руб. ООО "Завод ПГСК" обратился в арбитражный суд с иском к ЗАО "УТС" о взыскании причиненного ему ущерба.

Согласно договору транспортной экспедиции клиент обязывался осуществлять своими силами погрузку и разгрузку транспортных средств, закрепление, укрытие и увязку груза, предоставлять к перевозке груз в таре и упаковке, обеспечивающих его сохранность. Экспедитор же обязывался незамедлительно информировать клиента о невозможности полного или частичного выполнения принятой к

исполнению заявки, а также принимать все возможные меры по устранению препятствий, которые могут повлечь за собой нарушение сроков доставки груза, частичную порчу или уничтожение груза.

Для выявления причин повреждения груза была проведена экспертиза, в заключении которой указано, что причинами образования механических повреждений явилось ненадлежащее исполнение п. 8.1 контракта об обеспечении продавцом правильности упаковки и закрепления товара на борту транспортного средства в соответствии с требованиями к транспортировке. Основной причиной повреждения груза явилось его смещение в грузовом отсеке транспортного средства ввиду отсутствия транспортной упаковки, болтового и вертикального крепления груза.

Какие нормы законодательства были нарушены и какой стороной?

Рекомендации: основные ст.18, 22, 23 Закона, ст.353 ГК; др.

#### ***Ситуация 4***

Заказчик перевозки направил экспедитору заявку на перевозку и экспедицию груза, при этом договор транспортной экспедиции, между сторонами не заключен. Заявка содержит все существенные для договора транспортной экспедиции условия. Пунктом 7 заявки предусмотрено, что в случае непредставления экспедитором в течение одного часа после ее получения письменного отказа от предложения, изложенные в заявке условия считаются им принятыми.

Соответственно экспедитор приступил к немедленному исполнению заявки. Однако в последствии Заказчик отказался оплачивать расходы экспедитора в полной степени согласно представленному последним счету.

При рассмотрении данного дела в хозяйственном суде заказчик квалифицировал указанную заявку как предложение на заключение договора, утверждая, что его надлежащего акцепта не было, поскольку не было получено встречное подтверждение того, что условия заявки им приняты. В подтверждение своих требований по оплате расходов экспедитор представил хозяйственному суду CMR-накладную. Представленная экспедитором CMR-накладная подтверждает, что перевозка была осуществлена в соответствии с заявкой (об этом свидетельствует совпадение указанных в заявке и CMR маршрута

перевозки, даты погрузки, наименования и веса груза, номерных знаков использовавшегося для перевозки транспортного средства). Представленная суду CMR-накладная, на основании которой перевозился груз, не содержит сведений о платежах, связанных с перевозкой.

Проанализируйте действия сторон на соответствие законодательству. Какие необходимо было предпринять меры экспедитору для исключения подобной ситуации?

Рекомендации: ст. 755, 404, 408, гл.27,28 ГК; ст. 17 Закона; др.

### ***Ситуация 5***

АТП приняло к перевозке в междугороднем сообщении груз в 10 ящиках по ТТН. При сдаче груза получатель обнаружил недостачу одного ящика с инструментами, о чем был составлен акт. В претензионном порядке грузоотправитель и перевозчик, ссылаясь друг на друга, отказались возмещать стоимость утерянного груза.

Кто должен возместить причиненный ущерб? В каком порядке будет взыскан ущерб?

### ***Ситуация 6.***

Между экспедиторской компанией «Х», имеющей свой автотранспорт, и предприятием «Альфа» заключен договор экспедиции. В товарно-транспортной накладной сделана отметка о принятии груза экспедитором. При организации перевозки груза из Минска в Бобруйск из-за неисправности участка отметка дороги часть груза оказалась испорчена. Грузополучатель потребовал от транспортной организации выплаты суммы, на которую понизилась стоимость перевозимого товара. Транспортная организация приказом обязала водителя выплатить сумму, требуемую грузополучателем. Но водитель отказался от уплаты требуемой суммы, объяснив это тем, что груз был испорчен не по его вине.

Какими нормами регулируется данное правоотношение? Как в данной ситуации следует поступить грузополучателю?

Рекомендации: основные ст. 25, 27 Закона, др.



### ***Ситуация 7.***

Экспедиторское предприятие не организовало подачу грузоотправителю предусмотренные в декадном плановом задании контейнеры, в связи с чем грузоотправитель предъявил претензию об уплате штрафа. Предприятие отказалось от уплаты штрафа, представив документы об отсутствии его вины в неподаче контейнеров. Спор был передан на рассмотрение в хозяйственный суд, которым было вынесено решение взыскать штраф, указав, что за невыполнение плана перевозки (включая и контейнеры) перевозчик несет ответственность и при отсутствии его вины.

Правомерно ли решение хозяйственного суда? Какими правовыми нормами должно быть обосновано решение данного спора?

Рекомендации: нормы Закона.

### ***Ситуация 8.***

ТЭП загрузило в попутном направлении автомобиль строительного управления на основании договора перевозки. Во время движения из-за нарушения водителем правил дорожного движения автомобиль столкнулся состоящим на обочине трактором, а груз - фаянсовые изделия - разбился. Грузополучатель предъявил претензию к строительному управлению.

Верно ли предъявлена претензия и как должны складываться взаимоотношения сторон в этой ситуации?

Рекомендации: основные – ст.26 Закона; ст.353 ГК.

### ***Ситуация 9***

Автомобилем, принадлежащем АТП, перевозились с базы Хозторга стеклянная посуда на сумму 6200 тыс. рублей и другие товары на сумму 4700 тыс. рублей. При сдаче груза был составлен акт, в котором указано, что часть на сумму 820 тыс. рублей разбилось по причине не надлежащей упаковки ее поставщиком. Кроме того, по этой же причине были повреждены и не приняты грузополучателем Райпотребсоюзом электроприборы на сумму 659 тыс. рублей.

Составьте претензию по условиям задачи, подтвердив ее действующими правовыми нормами?

Рекомендации: гл.30 Закона.

### **Содержание отчета**

1. Цель работы;
2. Письменно оформленный текст претензии.

### **Практическая работа № 3**

#### **Терминальные технологии и оценка целесообразности терминальной перевозки**

**Цель работы:** выполнение расчетов по оценке целесообразности применения технологии терминальных перевозок грузов.

#### **Задачи практической работы**

1. На основании исходных данных рассчитайте целесообразность применения терминальной перевозки;
2. В зависимости от полученного результата при выполнении пункта 1 сделайте вывод и определите сумму расходов при которых терминальная перевозка становится экономически не целесообразной или наоборот целесообразной.

#### **Теоретическая часть**

Важнейшими особенностями терминальной системы доставки грузов являются:

- высокий уровень межтерминальных перевозок по постоянным графикам (до 60-80% всех отправок);
- централизованное оперативное управление перевозками.

Основой терминальной системы доставки грузов является, как правило, договор терминального обслуживания. Классической системой договора терминального обслуживания является договор

между терминалом и пользователями услуг его инфраструктуры — грузовладельцем (экспортером, импортером) и др.

Основной задачей терминалов является организация перевозок мелких отправок. Поэтому целесообразность создания терминалов определяется путем сравнения терминальной и прямой перевозок мелких отправок. В целях практической работы принимаются следующие схемы терминальной и прямой перевозки мелких отправок.

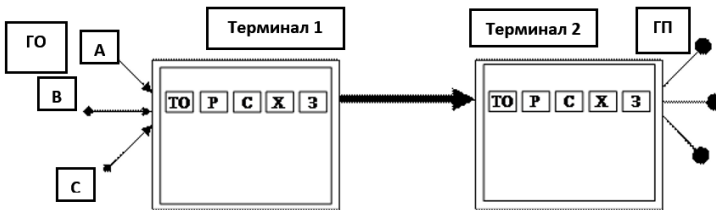


Рисунок 3.1 Схема терминальной перевозки

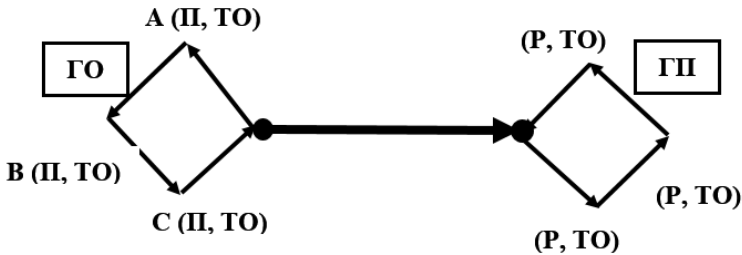


Рисунок 3.2. Схема прямой перевозки

При терминальной перевозке сбор груза и доставка его на терминал отправления, а также развоз с терминала в пункте назначения производится автомобилями средней и малой грузоподъемности в зависимости от массы отправок. В терминальном договоре должны быть перечислены транспортно-экспедиторские операции, которые выполняются терминалом в лице его специального подразделения — терминальным оператором (или экспедитором) общего пользования; транспортно-экспедиционной конторы (ТЭК) или центра (ТЭЦ).

При прямой перевозке сбор и развоз отправок производится непосредственно большегрузным или среднетоннажным автомобилем, выполняющим магистральную перевозку. При этом вместе с водителем в перевозке может участвовать экспедитор по перевозке грузов. В большинстве случаев в рамках совмещения профессий на водителя возлагаются обязанности экспедитора по перевозке грузов по сопровождению грузов с соответствующими доплатами.

При терминальной перевозке в пунктах отправления (назначения) груза производится сбор (развоз) груза, а также таможенное оформление на терминале, разгрузка автомобиля, сортировка, хранение груза и погрузка в автомобиль. Сбор и развоз груза может быть произведен с любого склада клиента и любым автомобилем, соответствующим весу перевозимой отправки.

При прямой перевозке таможенное оформление груза производится на установленных складах временного хранения у отправителей (ГО), получателей (ГП) или таможенных органов. Причем каждое открытие, закрытие кузова автомобиля, погрузка и разгрузка груза должны производиться под таможенным контролем на специально выделенных для этого складах временного хранения грузов у клиентов или таможенных организаций. Такой порядок приводит при сборе (развозе) к длительным простоям дорогого автопоезда и значительным организационным трудностям.

При прямых перевозках также возникают трудности в подборе, за короткий период достаточного количества партий для загрузки большегрузного автомобиля из-за предъявления отправок к перевозке в разные дни месяца.

Терминал за счет хранения груза компенсирует эту неравномерность и обеспечивает более полную загрузку автопоезда, выполняющего международную перевозку.

Условием эффективности терминальных перевозок является:

$$T \leq \Pi, \quad (3.1)$$

где  $T$  - затраты при терминальной перевозке;

$\Pi$  - затраты при прямой перевозке.

Исходя из вышеприведенных схем перевозок эти затраты (кроме затрат на погрузку, разгрузку груза у ГО и ГП, а также таможенную

обработку, принимаемых одинаковыми при обоих вариантах) определяются следующим образом:

*Терминальная перевозка*

$$T = T_p + T_{\text{мпг(т)}} = (C_{\text{сб}} + P + C + X + Z) + T_{\text{мпг(т)}} , \quad (3.2)$$

где  $T_p$  - расходы терминала;

$T_{\text{мпг(т)}}$  - расходы по магистральной перевозке груза;

$C_{\text{сб}}$  - расходы по сбору или развозу груза малотоннажным автомобилем;

$P$  - расходы по разгрузке на терминале;

$C$  - расходы по сортировке груза на терминале;

$X$  - расходы по хранению груза на терминале;

$Z$  - расходы по погрузке на терминале.

Расходы по погрузке, разгрузке, сортировке и хранению грузов на терминале принимаются по тарифам терминала, определяемым с учетом условий его работы.

*Прямая перевозка*

$$П = C_{\text{сб}} + T_{\text{мпг(п)}} , \quad (3.3)$$

где  $C_{\text{сб}}$  - расходы по сбору или развозу мелких отправок автомобилем, выполняющим международную перевозку;

$T_{\text{мпг(п)}}$  - расходы по магистральной перевозке собранного груза от ГО до ГП.

Расходы по сбору и развозу мелких отправок при терминальной и прямой перевозке определяются исходя из затраченного автомобилем времени и стоимости автомобиле-часа в зависимости от грузоподъемности и назначения автомобиля:

$$C_{\text{сб}} = \left( \frac{L}{V_t \cdot \beta} + t_{\text{пр}} \right) \cdot S , \quad (3.4)$$

где  $L$  - расстояние перевозки;

$V_t$  - техническая скорость автомобиля;

$\beta$  -коэффициент использования (полезного) пробега, равный отношению расстояния, пройденного автомобилем с грузом к общему расстоянию, пройденному за смену;

$t_{\text{пр}}$  - время проведения погрузочно-разгрузочных работ и таможенного оформления на 1 отправку груза;

$S$  - стоимость одного автомобиле-часа.

Расходы собранного груза от ГО до ГП по прямой перевозке или от Терминала 1 до Терминала 2 (по терминальной перевозке) за рейс должны обеспечивать возмещение затрат на перевозку, а также прибыль. Эти расходы принимаются по договорным тарифам, устанавливаемым соглашением экспедитора или перевозчика с ГО (ГП) грузов или другими транспортно-экспедиторскими организациями.

В рамках данной работы примем, что затраты на 1 рейс магистральной перевозки включают в себя стоимость фрахта 1 автомобиля с водителем у перевозчика. Кроме того, в случае терминальной перевозки необходимо учесть затраты услуг терминального экспедитора на организацию перевозочного процесса на терминале 3э. В случае прямой перевозки необходимо учесть дополнительные затраты на доплату водителю прямой перевозки 3вэ за выполнение экспедиторских функций.

$$T_{\text{мпг(т или п)}} = P_{\text{п(т или п)}} + R, \quad (3.5)$$

где  $P_{\text{п}}$  - затраты на магистральную перевозку (1 рейс):

$$P_{\text{п(т)}} = \Phi_{\text{р}} + 3_{\text{э}}, \quad P_{\text{п(п)}} = \Phi_{\text{р}} + 3_{\text{вэ}}$$

$R$  - прибыль от перевозки (20%);

$\Phi_{\text{р}}$  - стоимость фрахта 1 автомобиля у перевозчика при терминальной перевозке.

### Практическая часть

Исходные данные выбираются студентом по цифрам четырехзначного шифра, равного произведению порядкового номера фамилии студента в журнале, умноженному на 326. Для студентов, находящихся в списке под номерами 1, 2, 3, к полученному трехзначному шифру добавляется цифра 0. Расходы денежных средств

на операции на Терминале 1 и расход топлива выбираются из таблицы 3.1: по разгрузке ( $P$ ) – по цифре 1, по сортировке ( $C$ ) – по цифре 2, по хранению ( $X$ ) – по цифре 3, по загрузке на терминале ( $З$ ) – по цифре 4, фрахт автомобиля ( $\Phi_p$ ) – по цифре 1, на оплату услуг экспедитора ( $З_3$ ) – по цифре 2, расходы топлива малотоннажного автомобиля – по цифре 3, среднетоннажного – по цифре 4.

Класс дорог на участках для сбора и развоза грузов принять «обычные автомобильные дороги». Расстояние и категорию дороги на участках принять в соответствии с таблицей 3.2 по цифрам шифра аналогично методу, используемому при выборе исходных данных для Терминала 1. Простой под погрузкой или разгрузкой в каждом из пунктов А, В, С принять 1 час. Дополнительное время на таможенное оформление в каждом из пунктов А, В, С принять 1 час. Операции в пункте назначения на Терминале 2 и, связанные с развозом по грузополучателям условно принять аналогичными операциям на Терминале 1 и связанным со сбором грузов у грузоотправителей.

Таблица 3.1

## Расходы денежных средств и топлива

Цифры шифра	Расходы*, в рублях						Расход топлива в л/100км автомобиля грузоподъемностью	
	$P$	$C$	$X$	$З$	$\Phi_p$	$З_3$		
							до 3,5 т	до 15 т
0	120	150	200	130	5500	800	9	28
1	130	150	210	140	5600	900	10	30
2	150	160	230	150	6000	950	11	31
3	160	170	190	170	5800	850	8	32
4	170	180	180	180	6500	700	7	29
5	180	190	190	190	7000	750	8	27
6	190	200	200	200	3000	650	9	31
7	200	150	210	150	5000	700	10	30
8	180	160	220	130	6000	900	11	29
9	150	170	230	130	7000	950	12	28

\*- доплату водителю за выполнение экспедиторских функций при прямой перевозке принять 200 руб. для всех вариантов.

Таблица 3.2

## Расстояния, категория дороги (в скобках)

Цифры шифра	А-Т	В-Т	С-Т	А-В	В-С
0	100(III)	110(III)	140(IV)	50(V)	110(III)
1	120(III)	140(V)	110(V)	60(IV)	90(III)
2	180(IV)	100(IV)	130(III)	80(III)	80(V)
3	90(V)	90(III)	120(II)	70(II)	120(IV)
4	80(III)	80(V)	100(II)	90(III)	110(IV)
5	140(IV)	70(II)	90(IV)	80(V)	120(III)
6	100(III)	90(III)	80(IV)	70(IV)	140(II)
7	90(V)	140(II)	100(V)	100(V)	130(V)
8	80(V)	160(IV)	170(III)	90(IV)	90(IV)
9	70(IV)	110(III)	100(IV)	80(V)	100(II)

*Пример*

Таблица 3.3

## Исходные данные для примера

Наименование показателя	Значение
Расстояние на участках соответственно А-Т, В-Т, С-Т, А-В, В-С, км	100, 130, 60, 90, 80 (II), (III), (IV), (V), (V)
Категория дороги соответственно	
Простой автомобиля в каждом из пунктов А, В, С, в т.ч.: под погрузкой	1
под таможенным оформлением	1
Расход топлива малотоннажного автомобиля грузоподъемностью до 3,5 тонн, л/100км.	9
Расход топлива среднетоннажного автомобиля, грузоподъемностью до 15 тонн, л/100.	28
Расходы по разгрузке на терминале Р, руб.	130



Наименование показателя	Значение
Расходы по сортировке груза на терминале С, руб.	150
Расходы по хранению груза на терминале Х, руб.	200
Расходы по погрузке груза на терминале З, руб.	130
Стоимость фрахта 1 автомобиля у перевозчика, руб.	5500
Затраты терминального экспедитора на организацию перевозочного процесса $Z_3$ , руб.	815
Доплата водителю за выполнение экспедиторских функций при прямой перевозке $Z_{вэ}$ , руб.	200

Расходы на магистральную перевозку партии груза (1 рейс):

$$T_{мп(т)} = (815 + 5500) * 1,20 = 7578 \text{ руб.};$$

$$T_{мп(п)} = (200 + 5500) * 1,20 = 6840 \text{ руб.};$$

Рассчитаем расходы по сбору и развозу груза при терминальной перевозке малотоннажными автомобилями и прямой перевозке среднетоннажным автомобилем по формуле (3.4). Ключевым в расчете является стоимость автомобиле-часа. В целях данной работы расчет выполняется с учетом того, что стоимость расхода горюче-смазочных материалов (ГСМ) составляет около 45% общих затрат, которые учитываю также ФОТ, страховочные сборы, транспортные налоги, затраты на спецодежду, запчасти, ремонт и ТО. Поэтому основным в стоимости автомобиле-часа считаем расходы ГСМ, другие затраты учтем в виде процентных соотношений.

Исходя из заданных расстояний участков сбора груза у грузоотправителей, нормы расхода топлива, категорий дорог рассчитаем расход топлива на 1 час работы автомобиля. Расчет лучше привести в следующей табличной форме.

Таблица 3.4

Расчет стоимости расхода топлива на 1 час работы  
малотоннажных автомобилей

Параметры	А-Т	В-Т	С-Т	Итого
Расстояние, км	100	130	60	290
Техническая скорость (при категории дороги) [1]	90 (II)	90 (III)	80 (IV)	Средневзвешенная $290/3,32=87,4$ км/ч
Время, ч.	1,11	1,45	0,75	3,32
Расход топлива, л.	9	11,7	5,4	26,1
Расход топл. на 1 час работы, л.				7,86
Стоимость расхода топл. на 1 час работы при 1л=1,9руб.				14,9

Затраты на 1 час работы малотоннажных автомобилей исходя из стоимости ГСМ с учетом повышающего коэффициента 10% (согласно [2] при работе с частыми технологическими остановками, связанными с погрузкой и выгрузкой) и расходов на масло и смазочные материалы 3% (в соответствии с нормами для малотоннажных автомобилей) составят  $14,9 \text{ руб.} * 1,03 * 1,1 = 16,9 \text{ руб.}$  Общие затраты на 1 автомобиле-час:  $(16,9 \text{ руб.} / 45\%) * 100\% = 37,5 \text{ руб.}$

Посредством аналогичных расчетов для среднетоннажного автомобиля исходя из маршрута движения по сбору груза Т-А-В-С-Т получен расход топлива на 1 час работы по сбору грузов у отправителей среднетоннажным автомобилем – 13,8 л. или 26,3 руб. Затраты на ГСМ для среднетоннажного автомобиля с учетом повышающего коэффициента 10% и расходов на масло и смазочные материалы 5% в соответствии с нормами для среднетоннажных автомобилей [2] составят  $26,3 \text{ руб.} * 1,05 * 1,1 = 33,4 \text{ руб.}$  Общие затраты на 1 час работы автомобиля:  $(33,4 \text{ руб.} / 45\%) * 100\% = 74,2 \text{ руб.}$

Таблица 3.5

Расчет стоимости расхода топлива на 1 час работы  
среднетоннажного автомобиля.

Параметры	Т-А	А-В	В-С	С-Т	Итого
Расстояние, км	100	90	80	60	330
Техническая скорость (при категории дороги)	70 (II)	40 (V)	40 (V)	60 (IV)	Средневзвешенная $330/6,67=49,5\text{ км/ч}$
Время, ч.	1,42	2,2 5	2,0	1,0	6,67
Расход топл., л.	28	25,2	22,4	16,8	92,4
Расход топл. на 1 час работы, л.					13,85
Стоимость расхода топл. на 1 час работы при $1\text{л}=1,9\text{руб.}$					26,3

Рассчитаем расходы по сбору груза при терминальной перевозке по формуле (3.4):  $\left(\frac{100+130+60}{87,4*0,5} + 3\text{ч.}\right) * 37,5\text{руб.} = 361,4\text{ руб.}$ , а с учетом развоза в пункте назначения автомобилями такого же типа и условно аналогичной схеме развоза расходы составят 723руб. (в скобке 3 ч – простой под погрузкой груза у грузоотправителей в пунктах А, В, С). Коэффициент  $\beta$  принят из расчета возврата автомобилей в порожнем состоянии.

Рассчитаем расходы по сбору и развозу груза при прямой перевозке по формуле (3.4):  $\left(\frac{100+90+80+60}{49,5*0,7} + (2\text{ч.}*3)\right)*74,2\text{руб.} = 1152,9\text{ руб.}$ , а с учетом развоза в пункте назначения этим же автомобилем –2306 руб. (в скобке 2ч - простои под погрузкой и таможенным оформлением в пунктах А, В, С).

Коэффициент  $\beta$  рассчитан исходя из порожнего заезда только в первый пункт А.

Расходы при терминальной перевозке для обеспечения 1 рейса:

$$T_p = 723 + 130 + 150 + 200 + 130 = 1333 \text{ руб.}$$

$$T = 1333 + 7578 = 8911 \text{ руб.}$$

*Прямая перевозка*

$$\Pi = 2306 + 6840 = 9146 \text{ руб.}$$

Расходы терминала по погрузке, разгрузке, сортировке и хранению грузов на терминале принимаются по тарифам терминала, определяемым с учетом условий его работы.

В примере при заданных расходах терминала терминальная перевозка целесообразна. Однако не всегда может быть получен такой результат. Обустройство терминала может быть различным, что сказывается на стоимости терминальных услуг при организации терминальной перевозки и соответственно на экономической целесообразности их использования. Мощность грузового терминала, его специализация и перечень используемых технических средств определяются объемом перевозок, номенклатурой грузов, технологическими операциями, транспортно-экспедиционными услугами. Эффективность терминала возрастает при снижении затрат по хранению, сортировке, погрузке и разгрузке грузов на терминале, увеличении расстояния развоза груза и межтерминальной перевозки, а также улучшении использования автомобилей при сборе груза от грузоотправителей и развозе грузов грузополучателям.

### Содержание отчета

1. Цель работы
2. Индивидуальные исходные данные
3. Расчеты и выводы

### **Практическая работа №4**

#### **Построение сетевого графика смешанной перевозки грузов, расчет параметров транспортных схем доставки груза**

**Цель работы:** приобретение навыков планирования смешанной перевозки груза, изучение технологических операций на терминалах.

#### **Задачи практической работы**

1. Определить перечень операций по каждому из вариантов доставки груза. Нумерацию операций и их характеристики представить в виде таблицы.
2. Построить сетевой график доставки груза
3. Рассчитать параметры транспортных схем С и Т, расчеты свести в соответствующие колонки таблицы.

#### **Теоретическая часть**

Доставка продукции представляет собой ряд последовательных отдельных этапов и может выполняться разными перевозчиками. Задача грузоотправителя или его экспедитора найти наиболее экономически целесообразный вариант доставки. При организации смешанной перевозки возникает множество вариантов, каждый из которых представляет целый комплекс операций и технологических процессов (цепей поставок). Внутри каждого варианта также возможны различные схемы (подварианты) выполнения той или иной операции, которые называют цепочками поставок. Каждая цепочка поставок характеризуется такими основными параметрами, как стоимость и время, оказывающие определенное влияние на эффективность доставки. Поэтому оптимизация такой пространственно-временной цепи представляет собой сложную задачу, что обосновывает целесообразность применения научных методов, системных подходов. Одним из таких методов является методика построения сетевых

моделей [3, 4], которая актуальна для планирования смешанной перевозки грузов.

Основным материалом для сетевого планирования смешанной перевозки груза является структурная таблица перечня технологических операций, связанных с обработкой грузов на терминалах и основных технологических процессов при перемещении груза, времени выполнения каждой операции и процесса. На основании структурной таблицы строится сетевой график.

Сетевой график предполагает решение оптимизационных транспортно-логистических задач посредством рационализации планирования сложного комплекса процессов, включающих в себя отдельные взаимосвязанные транспортные операции (условно называемые при сетевом планировании «работы»). Сетевое планирование помогает с помощью имеющихся исходных данных определить сроки начала и окончания каждой работы комплекса, вычислить время, требуемое для выполнения всего комплекса работ.

Сетевое планирование основано на учете ключевых параметров, применяемых для принятия оптимального управленческого решения. В большинстве случаев в (работе)  $V_i$  в качестве критериев выбора варианта доставки используются время ( $T$ ), стоимость ( $C$ ) и приведенная стоимость  $C^*$ , которая определяется по формуле:

$$C^* = (C_{\text{груза}} + C_{\text{т}})(1 + \Delta)^n, \quad (4.1)$$

где  $C^*$  - это оценка стоимости груза и его доставки с учетом фактора времени (интегральная оценка);

$C_{\text{груза}}$  - закупочная стоимость груза;

$C_{\text{т}}$  стоимость перевозки;

$(1 + \Delta)^n$  - множитель наращивания процентов по процентной ставке за  $n$  периодов,  $n = T/365$  [3, с.308].

Каждому варианту в цепи поставок соответствуют три значения: время, стоимость доставки и интегрированный показатель  $C^*$ , которые определяются как сумма показателей составляющих их операций на каждом этапе доставки.

Выбор оптимального варианта можно сделать на основе одного самого значительного на данный момент показателя. В том случае, если же все параметры принятия решений имеют практически одинаковое по весу значение, для выбора схемы доставки используют критерии принятия решений в условиях неопределенности.

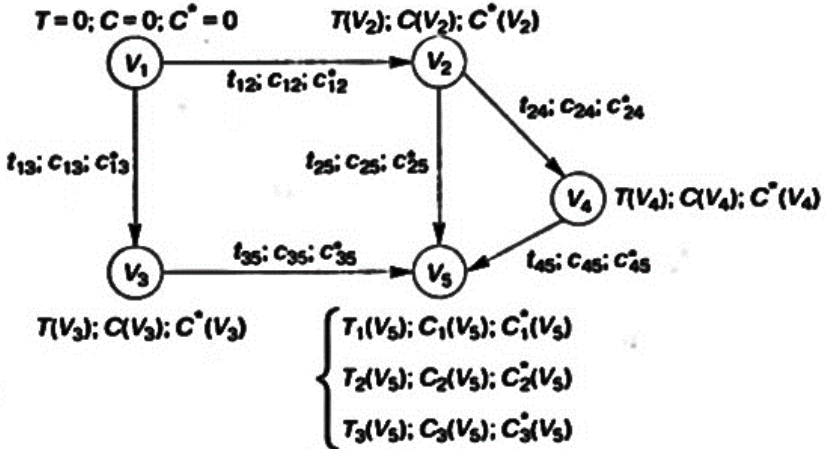


Рисунок 4.1. Модель сетевого графика вариантов доставки груза и его характеристики

На рисунке 4.1 приведен пример сетевого графика вариантов доставки груза. Операции или процессы (работы) – векторы (дуги). Их проекции на ось времени равны времени их выполнения. Моменты завершения работ – это узлы графика. Каждый узел обозначается цифрой  $1, 2, \dots, n$ . Каждая работа характеризуется параметрами: время  $T$ , стоимость  $C$ , приведенная стоимость  $C^*$ .

Определяющее место в составе причин неэффективных решений занимает незнание либо несоблюдение технологии операций и процессов в сложной цепи смешанной перевозки грузов. Важно знать и учитывать последовательность и технологические взаимосвязи между отдельными операциями при их планировании и организации выполнения.

Функции транспорта в системе доставки и распределения товаров заключаются в ее транспортном и экспедиционном обеспечении.

Транспортно-экспедиционное обеспечение распределения товаров включает:

- деятельность по планированию, организации и выполнению доставки продукции от мест ее производства до мест потребления и дополнительных услуг по подготовке партий отправок к перевозке;
- оформление необходимых перевозочных документов;
- заключение договора на перевозку с транспортными предприятиями;
- расчет за перевозку грузов;
- организацию и проведение погрузочно-разгрузочных работ;
- хранение (расфасовку, упаковку, складирование);
- консолидация мелких и расконсолидация крупных отправок;
- информационное обеспечение;
- страхование, финансовые и таможенные услуги и т.д. с использованием оптимальных способов и методов.

### **Практическая часть**

Груз общим весом 72 тонны необходимо доставить из города Б в город М. По условиям упаковки груз перевозится в контейнерах, грузоподъемностью 4,8 тонны. Весь груз размещается в 15-ти контейнерах. Для организации смешанной перевозки груза намечены возможные варианты транспортных схем доставки груза (рисунок 4.2).

Исходными данными являются также данные для расчета стоимости и продолжительности операций\* (таблица 4.1.), виды транспорта на участках (таблица 4.2.)

Для обеспечения индивидуальности выполнения работы студенты используя порядковых номер своей фамилии в журнале выбирают из таблицы 4.2 виды транспорта на каждом из участков и из таблицы 4.3 процент для пересчета расстояний, приведенных на рисунке 4.2 и исходных данных, приведенных в таблице 4.1.



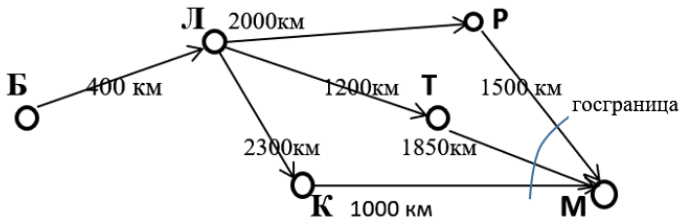


Рисунок 4.2. Возможные варианты доставки груза из пункта Б в пункта М

Таблица 4.1

Исходные данные для расчета стоимости и продолжительности операций\*

Название операций	Тарифы, у.е.	Затраты времени и скорость
Упаковка и затаможивание 1 контейнера	25	1,0 ч.
Оформление документов и погрузка на 1 автомобиль*	60	1,5 ч.
Затраты в порту, соответственно Л, Р, Т, К: Затраты, связанные с погрузкой, разгрузкой или перегрузкой 1 грузового места с учетом оформления документов по каждой грузовой операции	40, 60, 100, 80	по 2 суток
Хранение на складе 1 тонны груза за каждые полные сутки	2, 2, 5, 3	
Средняя скорость перемещения автомобиля		80 км/ч.
Скорость перемещения по железной дороге с учетом погранконтроля		250 км/сутки
Средняя скорость движения морского судна		25 узлов**
Тариф транспортировки по морю за 1 км. перевозки 1 т. груза	0,02	
Тариф транспортировки за 1 км авто экспедитором 1 контейнера	1,5	
Тариф транспортировки за 1 км авто таможенным перевозчиком 1 контейнера	2,5	
Тариф транспортировки за 1 км контейнера по железной дороге	2,0	

Название операций	Тарифы, у.е.	Затраты времени и скорость
Операции, связанные с выпуском груза из порта экспортером, соответственно Р, Т, К	250, 300, 200	1 день
Операции, связанные с выпуском груза из порта таможенным перевозчиком	-	1 день
Операции, связанные с выпуском из порта Т на жел. дорогу	50	1 день
Перегрузка из вагонов на автотранспорт по прямому варианту 1 контейнера	20	1 день
Доставка от ж.д. станции по городу М на центральный склад 1 контейнера	10	-
Таможенная очистка соответственно: собственными силами таможенным брокером	100 200	3 дня 1,5 дня

\* Студенты могут самостоятельно спрогнозировать стоимость и продолжительность операций, которых не хватает в таблице при расчете параметров транспортно-технологических схем.

\*\* 1 морской узел = 1,852 км/ч или 1 морская миля в час.

Таблица 4.2

#### Виды транспорта на участках.

Цифра номера по журналу	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Участок
0		авто	ж.д.	ж.д.	море	море	авто	авто	авто	море	Б-Л
1	авто	ж.д.	авто	ж.д.	ж.д.	море	море	ж.д.	авто	ж.д.	
2	авто	ж.д.	ж.д.	море	море	авто	ж.д.	ж.д.	море	море	
0	авто	ж.д.	море	авто	море	море	ж.д.	ж.д.	море	море	Л-Р
1	ж.д.	ж.д.	море	море	авто	авто	море	море	море	авто	
2	море	море	авто	море	море	ж.д.	море	авто	море	море	
0	море	море	море	ж.д.	море	авто	ж.д.	авто	море	авто	Л-Т
1	ж.д.	авто	авто	море	море	авто	ж.д.	авто	море	авто	
2	авто	авто	ж.д.	авто	авто	море	море	ж.д.	море	авто	

0	авто	авто	ж.д.	авто	авто	авто	ж.д.	море	море	авто	Л-К
1	море	море	море	авто	авто	море	ж.д.	море	авто	море	
2	авто	ж.д.	авто	море	авто	авто	авто	море	авто	море	
0	авто	ж.д.	авто	море	авто	ж.д.	авто	море	ж.д.	ж.д.	P-M
1	авто	авто	ж.д.	авто	море	авто	ж.д.	авто	ж.д.	авто	
2	авто	авто	море	авто	ж.д.	море	авто	море	ж.д.	ж.д.	
0	авто	ж.д.	ж.д.	авто	ж.д.	ж.д.	авто	море	ж.д.	ж.д.	
1	море	море	ж.д.	море	ж.д.	ж.д.	авто	авто	авто	море	T-M
2	ж.д.	ж.д.	авто	ж.д.	ж.д.	ж.д.	ж.д.	авто	ж.д.	ж.д.	
0	ж.д.	ж.д.	авто	ж.д.	ж.д.	авто	море	ж.д.	море	ж.д.	
1	ж.д.	авто	море	ж.д.	ж.д.	ж.д.	ж.д.	ж.д.	ж.д.	ж.д.	
2	ж.д.	авто	авто	ж.д.	авто	ж.д.	авто	ж.д.	ж.д.	ж.д.	K-M

Таблица 4.3

Проценты для пересчета расстояний на рисунке 4.2  
и данных таблицы 4.1.

Элементы цифр номера по журналу*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		105	110	95	90	115	120	118	116	94
1	98	80	85	117	130	135	84	99	140	103
2	125	127	133	75	70	77	123	128	138	73

\*Первая цифра номера - в первой колонке по вертикали, вторая цифра номера в заглавной строке по горизонтали. Для номеров по журналу 1, 2,...9 принимать 01,02,...09.

*Пример.*

Таблица 4.4

Краткая характеристика вариантов доставки

Номер варианта	Описание маршрута доставки груза от Б до М	Виды транспорта
1	через Л и Р	авто-море-авто
2	через Л и Т	Авто-море-ж/д-авто
3	через Л и К	Авто-море-авто

1. Определение перечня операций по вариантам доставки.

Необходимо составить перечень операций по каждому из вариантов доставки обозначая начало операции и ее окончание цифрой. Цифры начала и окончания заносятся в колонки 1 и 2 таблицы 4.5. В 3-ей колонке записывается характеристика операции.

Таблицы 4.5

Характеристика операций и расчет параметров  
транспортно-технологических схем доставки

Номер операций		Характеристика операций	Стоимость С, у.е	ВремяТ
1	2	3	4	5
1	2	Упаковка и таможенное оформлени груза в пункте отправления Б(можно рассматривать как две отдельные операции)	$25*15=375$	15 часов
2	3	Оформление документов и погрузка на автомобиль	$60*4=240$	6 часов
3	4	Транспортировка от Б до пункта Л (порт)	$400*1,5*15=9000$	5 часов
4	5	Разгрузка авто в порту Л на склад	$40*15+72*2*2=888$	2 дня
5	6	Оформление документов и погрузка на судно	$40*15+72*2*1=744$	1 день
6	7	Доставка морским транспортом до Р	$2000*0,02*72=2880$	2 дня
6	8	Доставка морским транспортом до Т	$1200*0,02*72=1728$	1 день
6	9	Доставка морским транспортом до К	$2300*0,02*72=3312$	2 дня
7	10	Разгрузка в порту Р на склад	$60*15+72*2*2=1188$	2 дня
10	11	Выпуск из порта Р на авто перевозчика-экспедитора	$250+72*2=394$	1 день
10	12	Выпуск из порта Р на авто таможенного перевозчика	$72*2=144$	1 день
11	13	Доставка из порта Р до М авто на	$1500*1,5*15=33750$	18 ч.

Номер операций		Характеристика операций	Стоимость С, у.е	Время Т
		центральный склад перевозчиком-экспедитором		
12	13	Доставка из порта Р до М авто на центральный склад таможенным перевозчиком	$1500*2,5*15=56250$	18ч.
8	14	Разгрузка в порту Т на склад	$100*15+72*5*2=2220$	2 дня
14	15	Выпуск из порта Т на железную дорогу	$50+72*5*1=410$	1 день
15	16	Доставка от Т до М по железной дороге	$1850*2,0*15=55500$	7,4 дня
16	17	Перегрузка из вагонов ж.д. на автомобиль	$20*15=300$	1 день
17	13	Доставка на центральный склад (10 км.)	$10*15=150$	-
9	18	Разгрузка в порту К на склад	$80*15+72*3*2=1632$	2 дня
18	19	Выпуск из порта К на авто перевозчика-экспедитора	$200+72*3=416$	1 день
18	20	Выпуск из порта К авто таможенного перевозчика	$72*3=216$	1 день
19	13	Доставка авто от К до М на центральный склад перевозчиком-экспедитором	$1000*1,5*15=22500$	12,5ч.
20	13	Доставка от К до М таможенным перевозчиком	$1000*2,5*15=37500$	12,5ч
13	21	Таможенная очистка собственными силами	100	3 дня
13	22	Таможенная очистка таможенным брокером	200	1,5 дня
21	23	Доставка груза грузополучателю от центрального склада	50	0,5
22	23		50	0,5

## 2. Пример построение сетевого графика.

Сетевой график доставки груза из пункта Б в пункт М приведен на рисунке 4.3.

## 3. Расчет параметров операций.

При расчете параметров операций: стоимости С и продолжительности Т используются тарифы и нормы времени,

приведенные в таблице 4.5 (пересчитанные для каждого индивидуально), а также дополнительные при необходимости. Расчет выполняется по каждой операции и записывается в колонки 4 и 5.

В данном примере при расчете операции 2-3 (погрузке на автомобиль в пункте Б) учитывалось, что при использования автомобиля грузоподъемностью 20-тонн потребуется 4 автомобиля, стоимость погрузки 240 руб., время 6 часов.

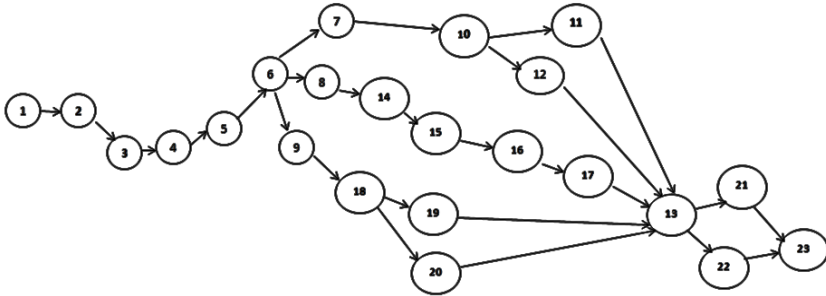


Рисунок 4.3. Сетевой график вариантов доставки груза из пункта Б в пункт М

### Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Исходные данные.
3. Таблица «Характеристика операций и расчет параметров перевозки».
4. Сетевой график вариантов доставки груза.

## **Практическая работа № 5**

### **Выбор рационального маршрута смешанной перевозки с использованием критериев принятия решений в условиях неопределенности**

**Цель работы:** приобретение навыков использования сетевых моделей при планировании смешанной перевозки груза, выполнения расчетов по известным критериям принятия управленческих решений в условиях неопределенности для выбора наиболее рационального маршрута перевозки.

#### **Задачи практической работы.**

1. На основании сетевого графика и расчетов временных и стоимостных параметров операций, полученных в практической работе №4, рассчитать показатели транспортно-технологических схем: время доставки, стоимость доставки, приведенную стоимость.
2. Определить наиболее рациональную транспортно-технологическую схему доставки груза с использованием критериев принятия управленческих решений в условиях неопределенности.

#### **Теоретическая часть.**

В условиях возникновения множества цепочек поставок при организации смешанной перевозки наиболее перспективным является использование многокритериальной оценки условий перевозки. Помимо временных и стоимостных показателей, которые являются определяющими факторами, влияющих на выбор схемы доставки, можно использовать и другие показатели, например, приведенную стоимость транспортировки.

Приведенная стоимость транспортировки представляет собой оценку стоимости груза и его доставки с учетом фактора времени (интегральная оценка).

Выбор рационального маршрута из множества вариантов производится на основе одного определяющего на данный момент

времени показателя. В случае если важность показателей имеет примерно одинаковое значение и если ни для одной из схем доставки не оказалось, что все значения ниже, чем для любой другой (тогда выбор очевиден), для выбора схемы перевозки можно использовать критерии принятия решения в условиях неопределенности.

Наиболее известны критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица, позволяющие принять решение в условиях неопределенности на основе анализа матрицы возможных результатов (рисунок 5.1) [5].

	$S_1$	$S_2$	...	$S_i$	...	$S_n$
$R_1$	$V_{11}$	$V_{12}$	...	$V_{1i}$	...	$V_{1n}$
$R_2$	$V_{21}$	$V_{22}$	...	$V_{2i}$	...	$V_{2n}$
...	...	...	...	...	...	...
$R_j$	$V_{j1}$	$V_{j2}$	...	$V_{ji}$	...	$V_{jn}$
...	...	...	...	...	...	...
$R_m$	$V_{m1}$	$V_{m2}$	...	$V_{mi}$	...	$V_{mn}$

Рисунок 5.1. Общий вид матрицы возможных результатов

Строки соответствуют возможным действиям (вариантам доставки грузов); столбцы - возможным состояниям «природы» (критериям доставки); элементы матрицы  $V_{ji}$  - результат при выборе  $j$ -го действия и реализации  $i$ -го состояния.

**Критерий Лапласа.** Этот критерий опирается на принцип недостаточного основания согласно которому все состояния природы  $S_i$  ( $i = 1, n$ ) полагаются равновероятными. Таким образом, каждому состоянию  $S_i$  соответствует вероятность  $q=1/n$ . Для принятия решения для каждого действия  $R_j$ , вычисляется среднее арифметическое значение потерь:

$$M_j(R) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_{ji},$$

(5.1)



Среди  $M_j(R)$  выбирают минимальное значение, учитывая, что матрица возможных результатов представлена матрицей потерь, которое и будет соответствовать оптимальной стратегии:

$$W = \min \{ M_j(R) \}, \quad (5.2)$$

где  $W$  - значение параметра, соответствующее рациональному варианту доставки груза.

**Критерий Вальдеса** (минимаксный или максиминный критерий), основанный на принципе наибольшей осторожности. В случае когда результат представляет собой потери, при выборе оптимальной стратегии используется минимаксный критерий. Требуется на первом этапе в каждой строке найти наибольший элемент  $\max \{ V_{ji} \}$ , а далее выбирается действие  $R_j$  (строка  $j$ ), которому будет соответствовать наименьший элемент из этих наибольших элементов:

$$W = \min_j \{ \max_i \{ V_{ji} \} \}, \quad (5.3)$$

**Критерий Сэвиджа** основан на использовании матрицы рисков, элементы которой определяются по формуле  $r_{ji} = V_{ji} - \min_j \{ V_{ji} \}$ , а затем из них выбирается наибольший:

$$W = \min_j \{ \max_i \{ r_{ji} \} \}, \quad (5.4)$$

**Критерий Гурвица** устанавливает баланс между случаями крайнего оптимизма и пессимизма путем взвешивания этих двух способов поведения (коэффициент доверия  $\alpha$  и  $(1-\alpha)$  и, где  $0 \leq \alpha \leq 1$ ). Значение  $\alpha$  определяется в зависимости от склонности лица, принимающего решение, к пессимизму или к оптимизму. При отсутствии ярко выраженной склонности наиболее часто используется  $\alpha = 0,5$ . Если элементы матрицы представляют собой потери, то:

$$W = \min_j \{ \alpha \cdot \min_i \{ V_{ji} \} + (1-\alpha) \cdot \max_i \{ V_{ji} \} \}, \quad (5.5)$$

## Практическая часть

Исходными данными являются результаты практической работы № 4.

*Пример.*

1. Рассчитаем показатели транспортно-технологических схем доставки груза. Приведенная стоимость рассчитывается по формуле (4.1) практической работы 4, приняв:  $S_{\text{груза}} = 50$  тыс.у.е.; средняя банковская ставка по краткосрочным кредитам  $i = 8\%$  в год, тогда  $\Delta = 0,08$ . Расчеты сведем в таблицу 5.1.

Анализ полученных результатов не позволяет определить наиболее рациональную транспортно-технологическую схему, имеющую минимальные показатели. Схема 3.2 характеризуется минимальным временем доставки 12 дней, однако минимальная стоимость характерна для схемы 3(1) с временем доставки 14 дней. Схема 3(1) отличается тем, что при доставке груза в пункт М таможенная очистка выполняется собственными силами, а по схеме 3(2) – таможенным брокером, что сокращает время, но увеличивает стоимость. В данной ситуации целесообразно воспользоваться известными критериями принятия решений в условиях неопределенности.

Таблица 5.1

Транспортно-технологические схемы и их параметры

№ схе мы	Схема доставки	Время доставки $T$ , сут	Стоимость доставки $C$ , у.е.	Приведенна я стоимость $C^*$ , у.е.
1(1)	1-2-3-4-5-6-7-10-11-13-21-23	14	49753	100052
1(2)	1-2-3-4-5-6-7-10-11-13-22-23	13	49853	100113
1(3)	1-2-3-4-5-6-7-10-12-13-21-23	15	72003	122369
1(4)	1-2-3-4-5-6-7-10-12-13-22-23	13	72103	122421
2(1)	1-2-3-4-5-6-8-14-15-16-17-13-21-23	23	72569	123059
2(2)	1-2-3-4-5-6-8-14-15-16-17-13-22-23	21	72669	123160
3(1)	1-2-3-4-5-6-9-18-19-13-21-23	14	39401	89885
3(2)	1-2-3-4-5-6-9-18-19-13-22-23	12	39501	89966
3(3)	1-2-3-4-5-6-9-18-20-13-21-23	14	54201	104764
3(4)	1-2-3-4-5-6-9-18-20-13-22-23	13	54301	104843

Приведем параметры в относительный вид для получения сопоставимых результатов. Для этого поделим значения каждого столбца на его минимальное значение (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Относительные значения параметров транспортно-технологических схем

№ схемы	Схема доставки	Относительные значения		
		T	C	C*
1(1)	1-2-3-4-5-6-7-10-11-13-21-23	1,1667	1,2627	1,1131
1(2)	1-2-3-4-5-6-7-10-11-13-22-23	1,0833	1,2653	1,1138
1(3)	1-2-3-4-5-6-7-10-12-13-21-23	1,2500	1,8274	1,3614
1(4)	1-2-3-4-5-6-7-10-12-13-22-23	1,0833	1,8300	1,3620
2(1)	1-2-3-4-5-6-8-14-15-16-17-13-21-23	1,9167	1,8418	1,3691
2(2)	1-2-3-4-5-6-8-14-15-16-17-13-22-23	1,7500	1,8443	1,3702
3(1)	1-2-3-4-5-6-9-18-19-13-21-23	1,1667	1,0000	1,0000
3(2)	1-2-3-4-5-6-9-18-19-13-22-23	1,0000	1,0025	1,0009
3(3)	1-2-3-4-5-6-9-18-20-13-21-23	1,1667	1,3756	1,1655
3(4)	1-2-3-4-5-6-9-18-20-13-22-23	1,0833	1,3782	1,1664

Для определения наиболее рациональной транспортно-технологической схемы доставки рассчитаем критерии принятия решений в условиях неопределенности (таблица 5.3).

Таблица 5.3

Значения критериев принятия решений по транспортно-технологическим схемам

№ схемы	Критерий Лапласа	Критерий Вальдеса	Критерий Севиджа	Критерий Гурвица
1(1)	1,1808	1,2627	0,2627	1,1879
1(2)	1,1541	1,2653	0,2653	1,1743
1(3)	1,4796	1,8274	0,8274	1,5387
1(4)	1,4251	1,8300	0,8300	1,4567
2(1)	1,7092	1,9167	0,9167	1,6429
2(2)	1,6548	1,8443	0,8443	1,6073
3(1)	1,0556	1,1667	0,1667	1,0833

№ схемы	Критерий Лапласа	Критерий Вальдеса	Критерий Севиджа	Критерий Гурвица
<b>3(2)</b>	<b>1,0011</b>	<b>1,0025</b>	<b>0,0025</b>	<b>1,0013</b>
3(3)	1,2359	1,3756	0,3756	1,2706
3(4)	1,2093	1,3782	0,3782	1,2307
Минимальные	<b>1,0011</b>	<b>1,0025</b>	<b>0,0025</b>	<b>1,0013</b>

По минимальным значениям критериев определяется строка, характеризующая рациональную транспортно-технологическую схему доставки груза.

Отчет о работе должен включать выводы с подробным описанием маршрута и технологических операций доставки груза

### **Практическая работа № 6**

#### **Графический метод отображения смешанной перевозки груза**

**Цель работы:** ознакомлением с графическим методом отображения смешанной перевозки груза, расчетом эксплуатационных показателей перевозки.

#### **Задачи практической работы**

1. Построить в масштабе график смешанной перевозки груза на заданном участке, рассчитать эксплуатационные показатели.

2. Построить график доставки груза по результатам практических работ № 4 и № 5.

#### **Теоретическая часть.**

При расчете данных для построения графика перевозки учитывается следующее:

На одну железнодорожную платформу загружают один автопоезд, а количество используемых вагонов равно количеству автомобилей, участвующих в перевозке транзитного груза;

Объем перевозок грузов в автомобилях рассчитывается как частное от деления объёма перевозок груза в тоннах ( $Q$ ) на грузоподъёмность автомобиля ( $q$ ).

После построения графика в масштабе рассчитываются следующие эксплуатационные показатели:

тонно-километры нетто, перевозимые автотранспортом, железнодорожным транспортом и суммарные;

продолжительность нахождения груза на территории транзитного государства;

суммарные тонно-часы: определяются как произведение объёма перевезенного транзитного груза в тоннах без учета тары автомобилей на общую продолжительность его перевозки через транзитного государства;

суммарные вагоно-часы: определяются как произведение количества вагонов, используемых для транзитных перевозок, на общую продолжительность перевозки по железной дороге через транзитное государство.

суммарные вагоно-километры: определяются как произведение количества вагонов, используемых для транзитных интермодальных перевозок, на общую протяжённость маршрута его перевозки через транзитное государство.

## Практическая часть

Технологическая схема смешанной перевозки на заданном участке приведена на рисунке 6.1. Заданный участок в данной практической работе включает в себя зоны таможенного и пограничного контроля иностранного государства и территорию транзитного государства. Груз ввозится в транзитную страну на автомобильном транспорте, дальнейшая перевозка груза осуществляется в автомобилях, погруженных на железнодорожную платформу (контрейлерная перевозка).

Исходные данные для расчета необходимых эксплуатационных показателей и построения графика перевозки груза (автомобилей с грузом) приведены в таблице 6.1, выбираются по цифрам четырехзначного шифра, полученного умножением номера фамилии

студента в журнале на число 326 (для номеров 1-3 с добавлением нуля четвертой цифрой):

- по первой цифре шифра из строк 1, 5, 9, 13;
- по второй цифре шифра из строк 2, 6, 10, 14;
- по третьей цифре – из строк 3, 7, 11, 15;
- по четвертой цифре – из строк 4, 8, 12, 16.

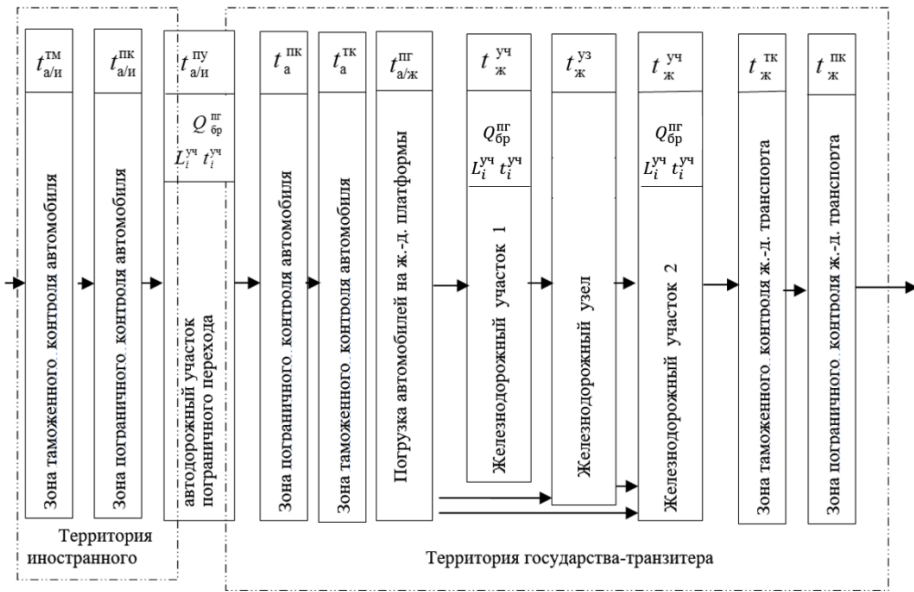


Рисунок 6.1. Технологическая схема смешанной перевозки транзитных грузов.

Таблица 6.1  
Исходные данные по маршруту смешанной перевозки

№	Параметры Цифры шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Длина автодорож. участка погранперехода	25	10	15	10	10,5	20,5	15,5	30	25,5	10

№	Параметры Цифры шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Длина железнодорож. участка 1	150	200	220	250	270	260	190	180	230	200
3	Длина железнодорож. участка 2	160	150	170	140	120	130	150	140	160	200
4	Время таможенного контроля иностранного гос-ва, $t_{а.и}^{тк}$ , мин	20	30	25	35	15	20	25	30	15	25
5	Время пограничн. контроля иностранного гос-ва, $t_{а.и}^{пк}$ , мин	15	20	25	30	25	30	15	25	35	20
6	Скорость движения автомобиля на пограничном участке $V_a$ , км/ч	55	50	60	70	65	55	50	60	70	60
7	Время погран. контроля транзитного гос-ва, $t_a^{пк}$ , мин	30	35	25	30	35	40	35	30	35	40
8	Время таможенного контроля транзитного гос-ва, $t_a^{тк}$ , мин	25	35	45	20	30	40	15	25	20	30
9	Время перегрузки 1 автомобиля на ж.д. платформу, $t_{а/ж}^{пг}$ , мин	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
10	Скорость движения поезда на железнодорожном участке 1, $V_{жд.1}$ , км/ч	80	70	65	70	75	85	70	65	80	70
11	Скорость движения поезда на	60	70	60	55	50	60	65	60	40	50

[illegible]



## Практическая работа № 7

**Цель работы:** приобретение навыков выполнения расчетов объемов перевалки грузов по прямому варианту в пунктах взаимодействия видов транспорта (на терминалах).

1. Рассчитать объем перевалки тарно-штучных грузов по прямому варианту с железнодорожного транспорта на автомобильный, а также объем переработки ПРМ, если известно, что суточный грузопоток –  $Q$  (тыс.т). Количество груза в одной подаче вагонов –  $N_B$  (т). Груз вывозится с грузового фронта автомобильным транспортом в течение

$t_a$  (ч). Входящий поток подач и автомобилей описывается законом Пуассона. Грузоподъемность одного автомобиля  $q$  (тонн). Производительность ПРМ при перегрузке по прямому варианту 1-3 составляет  $W_{1-3}$  (т/ч), при выгрузке груза из вагона на склад (1-2) —  $W_{1-2}$  (т/ч) и при погрузке груза из склада на автомобиль (2-3) —  $W_{2-3}$  (т/ч) (рисунок 8.1). Вероятность безотказной работы ПРМ —  $P_m$ , а вероятность того, что не потребуется перегрузка груза на склад для выполнения технологических операций  $P_n$ . Объем сортировки груза на складе составляет  $\phi_c$  (%) грузопотока, проходящего через склад.

2. Рассчитать проектный (расчетный) объем грузопереработки грузового фронта в пункте взаимодействия железнодорожного и автомобильного транспорта.

3. Установить, как изменяется доля перегрузки по прямому варианту с железнодорожного транспорта на автомобильный и размеры грузопереработки при круглосуточной работе автомобильного транспорта.

### **Теоретическая часть**

Взаимодействие видов транспорта на терминалах — одна из сложных проблем в транспортном процессе доставки грузов. Организация перевалки грузов по прямому варианту и обеспечение технологических режимов взаимодействия — одна из задач совершенствования взаимодействия различных видов транспорта на терминалах. Для обеспечения перевалки грузов по прямому варианту необходимо обеспечение условий: у грузового фронта терминала одновременно должны находиться транспортные единицы из которых и в которые перегружается груз; погрузочно-разгрузочные машины должны быть в исправном состоянии; должна быть исключена вероятность перегрузки груза на склад для сортировки, взвешивания и других операций. При несоблюдении хотя бы одного из этих условий производится перевалка грузов через склад.

Согласование расписаний подачи, движения подвижного состава является наиболее экономичным способом. Различие подвижного состава смежных видов транспорта по вместимости, технологии обработки, интервалам прибытия, зависимости от различных возмущающих факторов (метеорологические условия, сменность работы, внутрисуточная неравномерность и др.) затрудняет согласование работы по организации перевалки грузов.

Тем не менее, решать эти задачи необходимо, так как простои подвижного состава – это большие экономические затраты: снижение производительности транспортных средств, омертвление капитала (грузы на колесах), порча грузов, просрочка их доставки, а, следовательно, необходимость иметь запасы у грузополучателей и др.

Решение задач осуществляется на одной из существующих методик, которая учитывает вероятностно-неопределенный характер транспортных процессов, полные транспортные затраты, связанные с хранением, подготовкой грузов к перевозке, ожиданием перевозки и другими этапами [6].

Перемещение груза, прибываемого на терминал одним видом транспорта и перегружаемого на другой вид транспорта через склады или минуя их, происходит в соответствии с типовым потоковым графом, приведенным на рисунке 7.1.

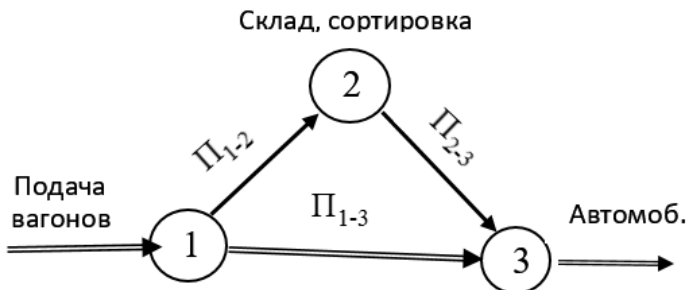


Рисунок 7.1. Потоковый граф перевалки груза с железнодорожного транспорта на автомобильный

Входящий поток подхода судов, подач вагонов или автомобилей обычно описывается законом Пуассона с определенной интенсивностью  $\lambda$ .

С учетом отмеченных требований возможный объем перегрузки по прямому варианту, к примеру, с железнодорожного на автомобильный:

$$\eta \cdot Q = P_B \cdot P_a \cdot P_{\Pi} \cdot P_M \cdot \Pi_{1-3},$$

где  $\eta$  – доля грузопереработки по прямому варианту (в данной задаче возможна за время работы автотранспорта);

$Q$  – суточный грузопоток, т;

$P_B$ ,  $P_a$  — вероятность наличия вагонов и автомобилей у грузового фронта;

$\Pi_{1-3}$  — перерабатывающая способность грузового фронта по связи 1—3, т. е. «вагон–автомобиль», т/час;

$P_{\Pi}$  – вероятность того, что не требуется перегрузка груза на склад для взвешивания и других операций;

$P_M$  – вероятность безотказной работы ПРМ.

$$P_B = (1 - P_B^0) \cdot \frac{Q \cdot \eta}{\Pi_{1-3}} / \left[ \frac{Q \cdot \eta}{\Pi_{1-3}} + \frac{Q \cdot (1 - \eta)}{\Pi_{1-2}} \right]$$

или  $P_B = (1 - P_B^0) \cdot \frac{\eta \cdot \Pi_{1-2}}{\eta \cdot \Pi_{1-2} + (1 - \eta) \cdot \Pi_{1-3}}, \quad (7.2)$

$$P_a = (1 - P_a^0) \cdot \frac{Q \cdot \eta}{\Pi_{1-3}} / \left[ \frac{Q \cdot \eta}{\Pi_{1-3}} + \frac{Q \cdot (1 - \eta)}{\Pi_{2-3}} \right]$$

или  $P_a = (1 - P_a^0) \cdot \frac{\eta \cdot \Pi_{2-3}}{\eta \cdot \Pi_{2-3} + (1 - \eta) \cdot \Pi_{1-3}},$

где  $P_B^0$ ,  $P_a^0$  — вероятность того, что за сутки на грузовой фронт не прибудет соответственно ни одной подачи вагонов, ни одной подачи автомобилей.

Так как входящий поток подач вагонов или автомобилей описывается законом Пуассона:

$$P_B^0 = e^{-\lambda_B \cdot t}, \quad (7.4)$$

$$P_a^0 = e^{-\lambda_a \cdot t}, \quad (7.5)$$

где  $t$  – рассматриваемый период времени (часы или сутки);

$\lambda_B$  – интенсивность потока подач вагонов;

$\lambda_a$  – интенсивность потока подач автомобилей;

$e$  – основание натурального логарифма – 2,7.

Подставляя выражения (8.2) – (8.5) в (8.1) и обозначив параметр  $P$  как

$$P = (1 - P_B^0) \cdot (1 - P_a^0) \cdot P_{\Pi} \cdot P_M \cdot \frac{\Pi_{1-3}}{Q},$$

в результате преобразований получено квадратное уравнение:

$$\eta^2 \cdot (\Pi_{2-3} - \Pi_{1-3}) \cdot (\Pi_{1-2} - \Pi_{1-3}) + \eta \cdot (\Pi_{1-3} \cdot \Pi_{1-2} - 2 \cdot \Pi_{1-3}^2 + \Pi_{2-3} \cdot \Pi_{1-3} - \Pi_{2-3} \cdot \Pi_{1-2} \cdot P) + \Pi_{1-3}^2 = 0$$

В выражении (8.7) обозначим коэффициенты:

$$A = (\Pi_{2-3} - \Pi_{1-3}) \cdot (\Pi_{1-2} - \Pi_{1-3}), \quad (7.8)$$

$$B = (\Pi_{1-3} \cdot \Pi_{1-2} - 2 \cdot \Pi_{1-3}^2 + \Pi_{2-3} \cdot \Pi_{1-3} - \Pi_{2-3} \cdot \Pi_{1-2} \cdot P),$$

$$C = \Pi_{1-3}^2. \quad (7.10)$$

Решив уравнение (8.7) относительно  $\eta$  через дискриминант, определяется доля грузопереработки по прямому варианту, при этом надо учитывать, что из двух решений принимается попадающее в интервал (0; 1):

$$\eta = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}. \quad (7.11)$$

### Практическая часть

Рекомендации для выполнения расчетов.

1. В связи с тем что автотранспорт работает не 24 часа, а ограниченное время  $t_a$ , необходимо первоначально установить объем

поступления груза железнодорожным транспортом за период  $t_a$  по формуле:

$$Q' = Q \cdot t_a / T_p, \text{ тонн}$$

2. Рассчитать среднюю интенсивность потока подач вагонов и автомобилей:

$$\lambda_b = Q / (N_b \cdot T_p), \text{ подач/час. или } \lambda_b = Q / N_b, \text{ подач/сут.}$$

где  $N_b$  – кол-во груза в одной подаче, тонн;  $T_p$  – период работы железнодорожного транспорта (24 ч).

Интенсивность потока подач автомобилей рассчитывается принимая грузоподъемность автомобиля  $q$  за массу груза в одной подаче:

$$\lambda_a = Q' / (q \cdot t_a), \text{ авт./час. или } \lambda_a = Q' / q, \text{ авт/сут.}$$

Перерабатывающая способность грузового фронта по связям 1–3, 1–2, 2–3 в соответствии с потоковым графом на рисунке 8.1 также рассчитывается с учетом продолжительности периода работы автомобильного транспорта. Так перерабатывающая способность связи 1-3 равна  $\Pi_{1-3} = W_{1-3} \cdot t_a$ . Аналогично рассчитывается  $\Pi_{1-2}$  и  $\Pi_{2-3}$ .

Используя формулы (8.4) – (8.11) рассчитывается доля груза  $\eta'$ , переваленного по прямому варианту 1-3 за время работы автотранспорта. Выполняя расчеты следует учесть следующее:

значения  $Q$ ,  $\Pi_{1-3}$ ,  $\Pi_{1-2}$ ,  $\Pi_{2-3}$  применять в тыс.т.;

при получении значения  $\eta > 1$ , принять долю груза  $\eta = 1$ .

Зная  $\eta$  не трудно рассчитать сколько это составит тонн от объема перевалки за время работы автотранспорта  $Q'_{1-3} = Q' \cdot \eta$ . Если  $\eta = 1$ , то весь груз, поступивший за время работы автотранспорта перегружен с вагонов на автотранспорт по прямому варианту.

3. Полагая, что остальной груз, подаваемый вагонами и не вывезенный автотранспортом подается на склад, рассчитывается  $\eta''$  - доля груза, подаваемая по прямому варианту, от общего (заданного) объема переработки  $Q$ .

4. Проектный (расчетный) объем грузопереработки грузового фронта в пункте взаимодействия железнодорожного и автомобильного транспорта рассчитывается по формуле:

$$Q_{\Pi} = Q \{ [\eta'' + (1 - \eta'') \cdot K_{\Pi}] + (1 - \eta'') \cdot \varphi_c \} ,$$

где  $K_{\Pi}$  – количество повторных переработок груза ПРМ при перегрузке его через склад (в данном случае примем  $K_{\Pi}=2$ );

$\varphi_c$  – коэффициент, учитывающий дополнительный объем грузопереработки, вызванной сортировкой, взвешиванием и другими операциями, выполняемыми с грузом на складе (напр. 3% = 0,03).

### Исходные данные

Выбираются из таблицы 7.1. по цифрам четырехзначного шифра, полученного умножением номера фамилии студента в журнале на число 326 (для номеров 1-3 четвертой цифрой записывается ноль): по первой цифре шифра выбирается  $Q$ ,  $W_{1-3}$  и  $P_{\Pi}$ , по второй цифре -  $N_{\text{в}}$ ,  $W_{1-2}$  и  $\varphi_c$ , по третьей –  $q$  и  $W_{2-3}$ , по четвертой цифре-  $t_a$  и  $P_{\text{м}}$ .

Таблица 7.1

Исходные данные											
№ п/п	Наименование показателя	Цифры шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	$Q$ , тыс. тонн.	2,0	2,5	1,5	1,6	2,4	3,0	2,5	1,5	3,5	1,5
2	$N_{\text{в}}$ , тонн	250	300	350	150	350	450	350	250	150	200
3	$q$ , тонн	9	10	8	10	12	9	9	10	12	10
4	$t_a$ , час.	12	10	9	14	16	16	14	12	10	14
5	$W_{1-3}$ , тонн/час.	55	50	59	58	45	49	55	50	55	58
6	$W_{1-2}$ , тонн/час.	60	65	65	70	75	65	70	60	65	69
7	$W_{2-3}$ , тонн/час.	45	40	40	47	50	45	40	35	50	45
8	$P_{\text{м}}$	0,90	0,95	0,85	0,80	0,80	0,75	0,85	0,95	0,90	0,90
9	$P_{\Pi}$	1,0	0,85	0,90	0,95	1,0	0,80	0,85	0,95	0,90	1,0

№ п/п	Наименование показателя	Цифры шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	$\varphi_c, \%$	3	2	1	3	3	2	1	2	4	4

## Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Исходные данные.
3. Расчеты и выводы.

### Практическая работа № 8

#### Разработка контактного графика логистического взаимодействия видов транспорта на терминалах

(на примере речных судов и железнодорожных составов).

**Цель работы:** приобретение навыков выполнения расчетов и построения контактных графиков при передаче груза с одного вида транспорта на другой при согласовании расписаний движения в процессе доставки груза.

#### Задачи практической работы

1. Разработать контактный график взаимодействия железнодорожного и речного видов транспорта при перегрузке грузов из вагонов в баржи в пункте взаимодействия при согласовании расписаний движения и заданных исходных данных: объем перевалки  $Q_{\text{пер}}$ ; период согласованной работы  $T_9 = 200$  сут.; грузоподъемность речного состава  $q_c = n_c \times q_{cб}$ , где  $n_c$  - кол-во барж в речном составе (принять 2),  $q_{cб}$  - грузоподъемность одной баржи; грузоподъемность вагона  $q_b$ ; производительность перегрузочного комплекса причала П; продолжительность технологических операций: обработка речных



судов по прибытии  $-t_{тс}$ , по отправлению  $-t_{ос}$ ; перерывы в течении обработки судов  $-t_{п}$  (принять 0,3ч.); техосмотр и экипировка судов  $t_{тэ}$  – (принять 1,10ч.); обработка железнодорожного состава по прибытии  $-t_{пр}$ , отправлению  $-t_{от}$ ; расформирование или формирование железнодорожного состава  $-t_{рф}$ ; подача или уборка вагонов на причал  $-t_{пу}$ ; заезд локомотива за подачей  $-t_{л}$  (принять 0,3ч.);  $t_{доп}$  на причале для подготовки вагона к перегрузу принять 0,05ч.; количество подач-уборок вагонов  $-x_{пу}$  (принять 2). Степень использования грузоподъемности судна и вагона принять равным 1.

### Теоретическая часть

Количество груза, прибывающего за определенный период для перевалки с одного вида транспорта на другой, не должно превышать перерабатывающей способности перегрузочных фронтов  $Q_{пер} < П$ . Наилучшие условия при организации взаимодействия обеспечиваются при равенстве эксплуатационной грузоподъемности взаимодействующих видов транспорта. При взаимодействии речного и железнодорожного транспорта, при котором обеспечивается прямая перевалка груза, данное условие имеет вид:

$$\varepsilon_c \cdot q_c = \bar{n}_ж \cdot \varepsilon_v \cdot q_v, \quad (8.1)$$

где  $\varepsilon_c, \varepsilon_v$  – степень использования грузоподъемности соответственно речного судна, вагона;

$q_c, q_v$  – грузоподъемность соответственно речного состава, вагона;

$\bar{n}_ж$  – среднее количество вагонов в железнодорожном составе;

Речной состав может состоять из нескольких судов  $n_c$ .

Из условия (8.1) при заданных технических параметрах судов и вагонов определяется целесообразное  $\bar{n}_ж$ .

При равенстве эксплуатационной грузоподъемности составов взаимодействующих видов транспорта средний интервал прибытия железнодорожных и речных составов для перевалки груза:

$$\bar{I}_{\text{ж}} = \bar{I}_{\text{р}} = \frac{24T_{\text{э}} \cdot q_{\text{в}} \cdot \varepsilon_{\text{в}} \cdot \bar{n}_{\text{ж}}}{Q_{\text{г}}}, \quad (8.2)$$

где  $T_{\text{э}}$  – период согласованной работы порта и железнодорожной станции (сутки);

$Q_{\text{г}}$  – объем перевалки груза с железнодорожного на речной транспорт (тонны).

Для выполнения условия взаимодействия минимальное количество причалов в пункте взаимодействия:

$$n_{\text{min}} \geq \frac{q_{\text{с}} \cdot \varepsilon_{\text{с}}}{(\bar{I}_{\text{р}} - t_{\text{т}} - t_{\text{п}})\Pi}, \quad (8.3)$$

где  $t_{\text{т}}$  – продолжительность технологических операций по обработке судна (суммируется время обработки судна по прибытию  $t_{\text{тс}}$ , отправлению  $t_{\text{ос}}$ , выполнения техосмотра и экипировки судна  $t_{\text{тэ}}$ , не включает время на грузовые операции), час.;

$t_{\text{п}}$  – продолжительность перерывов в течение обработки судна, час.;

$\Pi$  – эксплуатационная производительность перегрузочного комплекса одного причала, т/час.

Если  $n_{\text{min}}$  не менее  $n_{\text{с}}$ , то минимальный технологический интервал обработки судна на причале:

$$I_{\text{min.п}} = \frac{q_{\text{с}} \cdot \varepsilon_{\text{с}}}{n_{\text{с}} \cdot \Pi} + t_{\text{тс}} + t_{\text{п}}, \quad (8.4)$$

Если причал один и обрабатывается состав из нескольких барж, то:

$$I_{\text{min.п}} = \frac{q_{\text{с}} \cdot \varepsilon_{\text{с}}}{n_{\text{с}} \cdot \Pi} + n_{\text{с}} t_{\text{тс}} + t_{\text{п}}, \quad (8.5)$$

Минимальный технологический интервал обработки железнодорожных составов определяется с учетом наличия на причале одного погрузочно-разгрузочного пути:

$$I_{\min.ж} = \frac{q_B \cdot \varepsilon_B \cdot \bar{n}_{ж}}{n_{\min} \cdot \Pi} + \frac{x_{пу} (2t_{пу} + t_{л})}{n_{\min}} + \frac{t_{доп} \cdot \bar{n}_{ж}}{n_{\min}} + t_{пр} + t_{рф} + t_{от}, \quad (8.6)$$

где  $x_{пу}$  – количество подач-уборок вагонов на причал;

$t_{пу}$  – продолжительность каждой операции: подачи, уборки вагонов на/от причал(а), час.;

$t_{л}$  – продолжительность заезда локомотива за подачей, час.;

$t_{доп}$  – дополнительное время на причале на подготовку вагона к перегрузу груза, час.;

$t_{пр}$ ,  $t_{рф}$ ,  $t_{от}$  – продолжительность технологических операций на обработку железнодорожных составов соответственно по прибытию, расформированию, отправлению, час.

Если при сравнении интервалов, полученных по формулам (8.2), (8.5), (8.6)  $\bar{I}_{ж} = \bar{I}_p$  превышает  $I_{\min.ж}$  и  $I_{\min.p}$ , можно сделать вывод: при наличии  $n_{\min}$  причалов обеспечивается соблюдение режимов взаимодействия.

### Практическая часть

Исходные данные выбираются из таблицы 8.1 по цифрам четырехзначного шифра, полученного умножением номера фамилии студента в журнале на число 326 (для номеров 1-3 четвертой цифрой записывается ноль): по первой цифре шифра выбирается  $Q_{пер}$ ,  $t_{тс}$  и  $t_{рф}$ , по второй цифре –  $q_c$ ,  $t_{oc}$  и  $t_{пу}$ , по третьей –  $q_B$  и  $t_{пр}$ , по четвертой цифре –  $\Pi$  и  $t_{от}$ .

Таблица 8.1

#### Исходные данные

№	Наименование	Цифры шифра
---	--------------	-------------

п/п	показателя	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	$Q_{\text{пер}}$ , тыс.т.	1000	700	900	1100	800	900	1100	950	850	750
2	$q_c$ , т.	1000	900	1100	800	700	1200	1000	950	850	750
3	$q_b$ , тонн	65	60	68	55	64	59	68	50	60	65
4	$\Pi$ , т/час	120	100	130	140	160	130	100	120	100	140
5	$t_{\text{тс}}$ , час.	1,0	0,8	0,7	0,5	0,6	0,5	0,8	0,9	1,0	0,5
6	$t_{\text{ос}}$ , час.	1,0	0,5	0,8	1,2	1,5	1,0	1,5	0,9	0,7	1,0
7	$t_{\text{пр}}$ , час.	0,5	0,8	0,9	1,0	0,5	0,5	0,6	1,0	0,5	0,8
8	$t_{\text{от}}$ , час.	0,5	0,9	0,5	0,6	0,8	0,7	1,0	0,8	0,5	0,8
9	$t_{\text{рф}}$ , час.	0,5	0,9	0,5	0,6	0,8	0,7	1,0	0,8	0,5	0,8
10	$t_{\text{пу}}$ , час.	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,8	0,7	0,5

*Рекомендации для выполнения расчетов.*

1. В соответствии с (8.1) рассчитывается какое количество вагонов должно быть в составе  $\bar{n}_{\text{ж}}$  чтобы обеспечивалось взаимодействие по прямой перевалке груза;

2. Средний интервал прибытия железнодорожных и речных составов – по формуле (8.2);

3. По формуле (8.3) минимальное количество причалов для обеспечения взаимодействия;

4. Используя формулу (8.4) или (8.5) (в зависимости от полученного  $n_{\text{min}}$  рассчитывается минимальный технологический интервал обработки барж, по (8.6) – аналогичный интервал для обработки железнодорожного состава, принимая в рамках практической, что на причале один погрузочно-разгрузочный путь;

5. Сравнив интервалы  $\bar{I}_{\text{ж}} = \bar{I}_{\text{р}}$ ,  $I_{\text{min.ж}}$  и  $I_{\text{min.р}}$  проверить обеспечивает ли  $n_{\text{min}}$  режим взаимодействия.

6. Рассчитать период времени занятия причала вагонами и баржей под прямыми грузовыми операциями. Рассчитать технологический цикл взаимодействия  $I_{\min}$ .

7. Построить контактный график взаимодействия.

*Пример построения контактного графика.*

Для показательного примера построения контактного графика (для двух причалов) определимся с исходными данными:  $\Pi=120\text{т/ч.}$ ,  $\bar{n}_{\text{ж}}=31\text{ваг.}$ ,  $q_{\text{в}}=64\text{т.}$ ,  $n_{\min}=2$ ; продолжительность технологических операций с вагонами  $t_{\text{пр}}=0,5\text{ч.}$ ,  $t_{\text{пу}}=0,5\text{ч.}$ ,  $t_{\text{от}}=0,5\text{ч.}$ ,  $t_{\text{рф}}=0,5\text{ч.}$ ,  $t_{\text{п}}=0,3\text{ч.}$ ,  $t_{\text{тс}}=1,5\text{ч.}$ ,  $t_{\text{ос}}=2\text{ч.}$ ,  $t_{\text{л}}=0,3\text{ч.}$ ;

Для разработки контактного графика при полном согласовании интервалов подвода подвижного состава взаимодействующих видов транспорта выбирается момент подвода железнодорожных и речных составов. Приняв, что железнодорожный состав прибывает на портовую станцию в  $T_{\text{ж}}=2\text{ ч. }00\text{ мин.}$  С прибывшим составом выполняются операции: обработка по прибытии, расформирование, первая часть состава подается локомотивом на первый причал, после чего локомотив отцепляется от вагонов первой подачи, следует за второй подачей на портовую станцию и подает вторую подачу ко второму причалу. (рис. 5.12). В соответствии с технологическими нормативами вагоны первой подачи поступят на путь первого причала в 3ч.00 мин. и будут находиться под грузовой операцией период времени равный

$$T_{\text{гр}} = \frac{q_{\text{в}} \cdot \varepsilon_{\text{в}} \cdot \bar{n}_{\text{ж}}}{n_{\min} \cdot \Pi} = \frac{64 \cdot 1 \cdot 31}{2 \cdot 120} = 8,27\text{ ч.}$$
 С учетом перерывов  $t_{\text{п}}$  при обработке судна занятие причала составит 8,57ч.

Для согласования моментов подачи вагонов и судов к причалу речной состав следует подвести в порт к моменту времени  $T_{\text{с}} = T_{\text{ж}} + t_{\text{пр}} + t_{\text{пу}} - t_{\text{тс}} = 2.00 + 0,5 + 0,5 - 1,5 = 1\text{ч.}30\text{мин.}$ .

В этом случае первая баржа поступит к первому причалу одновременно с вагонами в 3ч. 00 мин., что позволит осуществить перевалку груза по прямому варианту.

Вторая баржа речного состава будет подана ко второму причалу к моменту установки второй подачи вагонов.

Контактный график представлен на рисунке 8.1.

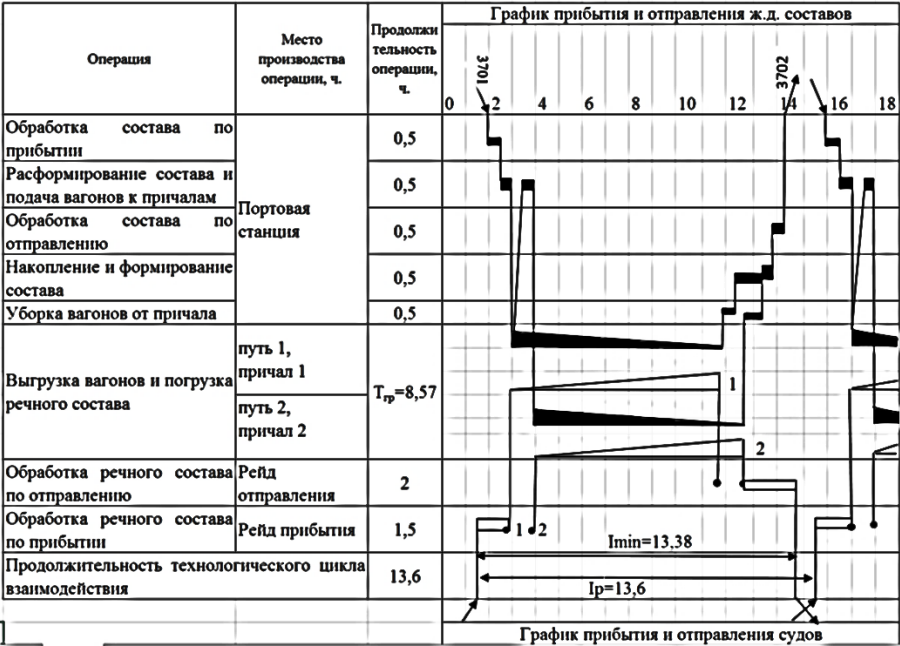


Рисунок 8.1. Контактный график логистического взаимодействия железнодорожного и речного видов транспорта при согласовании расписаний движения поездов и судов

### Список использованных источников

1. Основы теории транспортных процессов и систем / А.А. Михальченко [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 382 с.
2. Приказ Минтранса от 19.07.2012г. № 391-Ц «Об установлении рекомендаций по установлению норм времени на единицу транспортной работы, норм затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств». Приказ от 18.07.2014г. № 279-Ц «О внесении изменений в приказ от 19.07.2012г. №391-Ц».
3. Модели и методы теории логистики : учеб. пособие. – 2-е изд. / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
4. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие для студентов экономических специальностей и направлений всех форм обучения / Т. Н. Берюхова, А. Ю. Берюхова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. - 143 с.; ISBN 978-5-9961-0134-4
5. Принятие управленческих решений: Учебник / В. С. Юкаева, Е. В. Зубарева, В. В. Чувикова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 324 с.
6. Взаимодействие различных видов транспорта: (примеры и расчеты) / Под ред. Н. В. Правдина.— М.: Транспорт, 1989. — 208 с.
7. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Э. Сханова, О. В. Попова, А.Э. Горев. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 432 с.