

**МПС РОССИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

9/30/3

Одобрено кафедрой
«Управление
эксплуатационной работой»

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК**

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями
для студентов V курса
по уч. плану, утв. в 1999 г.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
НА ТРАНСПОРТЕ**

Задание на контрольную работу № 2
с методическими указаниями
для студентов IV курса
по уч. плану, утв. в 2001 г.

специальности

**240100. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ
НА ТРАНСПОРТЕ (железнодорожный транспорт) (Д)**



Москва – 2002

Рабочая программа разработана на основе новых государственных стандартов и государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки по специальности 240100.

Рецензент: канд. техн. наук, доц. А.М. ОРЛОВ

© Российский государственный открытый технический университет путей сообщения, 2002

Задача № 1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОГРУЗКИ ПОРОЖНИМИ ВАГОНАМИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ПОНОМЕРНОЙ ВАГОННОЙ МОДЕЛИ

Пономерные вагонные модели, которые накапливаются в составе автоматизированной системы ДИСПАРК, содержат широкий круг информации о дислокации и состоянии каждого вагона грузового парка, а также об истории технологических операций с вагоном. Это позволяет на уровне линейных подразделений распределять порожние вагоны под погрузку, выбирая наиболее обоснованные и экономичные решения.

Пономерное прикрепление годных под погрузку вагонов к заявкам грузоотправителей на станции отправления должно быть направлено на достижение максимальных доходов от перевозок при минимуме затрат, связанных с использованием вагонного парка. Указанное условие выражается целевой функцией

$$Z = \sum_i P_i U_i - (R_{\text{ваг}} + R_{\text{подв}} + R_{\text{нед}}) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где P_i — провозная плата, взимаемая за 1 вагон в межстанционной корреспонденции i , руб.;

U_i — число погруженных вагонов в межстанционной корреспонденции i ;

$R_{\text{ваг}}$ — расходы, связанные с использованием вагонного парка во времени, руб.;

$R_{\text{подв}}$ — расходы, связанные с подводом порожних вагонов к станции погрузки, руб.;

$R_{\text{нед}}$ — потери доходов из-за недостатка вагонов и необеспечения погрузки по вине железной дороги, руб.

$$R_{\text{ваг}} = \sum_i \sum_j (U_i D_i E_{\text{вс } ij}), \quad (2)$$

где D_i — технологическое время доставки груза в межстанционной корреспонденции i , сут;

$E_{\text{вс } ij}$ — расходы, приходящиеся на одни сутки использования в межстанционной корреспонденции i вагона j , руб.

Набор характеристик вагона j , от которого зависит величина $E_{\text{вс } ij}$, включает род подвижного состава, государственную принадлежность вагона, а для вагонов государств СНГ и Балтии — время их нахождения на сети железных дорог России.

$$R_{\text{подв}} = \sum_k (N_k E_{\text{подв } k}), \quad (3)$$

где N_k — число вагонов, подводимых под погрузку со станции первоначальной дислокации k ;

$E_{\text{подв } k}$ — расходы, связанные с передислокацией одного вагона со станции k , руб.

$$R_{\text{нед}} = U_{\text{нед}} r, \quad (4)$$

где $U_{\text{нед}}$ — число вагонов, не поданных под погрузку по вине железной дороги;

r — штраф, уплачиваемый железной дорогой грузоотправителю за каждый вагон, не поданный согласно ранее принятой заявке, руб.

Согласно ст. 105 Транспортного Устава железных дорог Российской Федерации величина r для грузов, перевозка которых планируется в вагонах, составляет пять размеров минимальной оплаты труда независимо от рода вагона и количества осей.

Ограничениями на решение задачи (1...4) являются направления разрешенной погрузки порожних вагонов, возвращающихся в государство-собственник в составе грузовых поездов. Указанные направления установлены Правилами

эксплуатации, пономерного учета и расчетов за пользование грузовыми вагонами собственности других государств.

Условия задачи. Рассчитать вариант прикрепления вагонов к заявкам на погрузку в планируемые сутки, обеспечивающий максимальное значение целевой функции (1). При невозможности полного обеспечения заявок определить число вагонов, которое следует подослать по регулировке с сортировочной станции, с указанием их характеристик (род вагона, допустимые государства-собственники).

Исходные данные. На станции погрузки А, принадлежащей Горьковской железной дороге, в соответствии с поданными грузоотправителями и принятыми железной дорогой заявками на планируемые сутки назначена погрузка 9 полувагонов. Объемы погрузки по станциям назначения указаны в табл. 1, а параметры межстанционных корреспонденций — в табл. 2.

По данным вагонной модели в районе ст. А находятся 10 полувагонов, пригодных под погрузку. Сведения о них приведены в табл. 3, где приняты обозначения:

k — станция дислокации;

f — код государства (железнодорожной администрации) — собственника вагона;

T — время нахождения вагона на сети РЖД, сут.

Таблица 1

Объемы погрузки по принятым заявкам

Станции назначения	Объем погрузки U_i , вагонов, при последней цифре учебного шифра, равной									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>a</i>	2	1	3	4	1	3	1	1	1	1
<i>b</i>	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
<i>c</i>	1	2	1	1	1	1	3	4	1	1
<i>d</i>	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2
<i>e</i>	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>g</i>	2	1	2	1	3	1	1	1	4	2
Итого	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Таблица 2

Параметры межстанционных корреспонденций

Наименование параметра	Ед. изм.	Обозначения	Значение параметра для станции назначения					
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>g</i>
Дорога назначения	—	—	1 ОКТ	17 МСК	51 СКВ	80 ЮУР	83 ЗСБ	88 КРС
Провозная плата за вагон	руб.	P_i	32568	15240	28536	20140	41959	60742
Технологическое время доставки груза	сут.	D_i	6	3	5	4	5	9

Таблица 3

Дислокация погрузочных ресурсов по данным вагонной модели

Предпоследняя цифра учебного шифра	Параметры	Условный номер вагона									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	23	27	29	20	20	20
	<i>T</i>					7	16	35			
2	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	21	26	27	27	20	20
	<i>T</i>					3	6	17	40		
3	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	20	22	22	27	20	20
	<i>T</i>						20	6	33		
4	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	29	59	23	20	20	21
	<i>T</i>					16	18	40			4
5	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	B	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	22	24	23	20	27	20
	<i>T</i>					32	4	15		15	
6	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	B	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	24	22	27	29	20	20	27
	<i>T</i>				19	5	10	35			16
7	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	20	26	22	29	20	20
	<i>T</i>						20	6	17		
8	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	20	27	25	20	22	20
	<i>T</i>						30	12		8	

Окончание табл. 3

9	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	22	24	27	29	22	20
	<i>T</i>					19	7	16	30	5	
0	<i>k</i>	A	A	A	A	A	A	B	B	C	C
	<i>f</i>	20	20	20	20	23	27	27	20	20	22
	<i>T</i>					5	16	30			5

Расходы $E_{всij}$, связанные с использованием полувагонов во времени, принимаются по нормативам:

расходная ставка на полувагон, принадлежащий РЖД 41,6 руб./вагоно-сут;
 плата за использование иностранного вагона при нахождении на сети РЖД до 15 суток 80,1 руб./вагоно-сут;
 плата за использование иностранного вагона при нахождении на сети РЖД более 15 до 30 суток 104,13 руб./вагоно-сут;
 плата за использование иностранного вагона при нахождении на сети РЖД более 30 суток 240,3 руб./вагоно-сут.

Расходы $E_{подв k}$ при передислокации порожнего полувагона со ст. *B* на ст. *A* равны 80 руб./вагон, со ст. *C* на ст. *A* – 110 руб./вагон.

Штраф r составляет 500 руб./вагон.

Попутная погрузка на станциях Горьковской железной дороги выполняется по правилам, указанным в табл. 4.

Порядок решения задачи рассмотрим на следующем примере.

Пример. Рассчитать вариант прикрепления вагонов к заявкам на погрузку в планируемые сутки для условий рассматриваемой задачи при следующем варианте исходных данных. Объемы погрузки по назначениям:

на ст. *a* — 2 вагона;
 на ст. *b* — 1 вагон;

Таблица 4

Перечень железных дорог, на которые разрешается попутная погрузка порожних вагонов, возвращающихся в государственно-собственник в составе грузовых поездов (дорога дислокации — Горьковская)

Железнодорожные администрации-собственники вагонов	20 РЖД	26 ЭВР	25 ЛДЗ	24 ЛГ	21 БЧ
Дороги попутной погрузки	Все дороги	1 ОКТ 17МСК 28СЕВ	1 ОКТ 17МСК 28СЕВ	1 ОКТ 13БЕЛ 17МСК	1 ОКТ 17МСК
Железнодорожные администрации-собственники вагонов	22 УЗ	23 ЧФМ	57 АЗ	58 АРМ	28 ГР
Дороги попутной погрузки	17МСК 58ЮВС 63КБШ	17МСК 32ЮЗП 40ОДС 43ЮЖН 58ЮВС 63КБШ	51СКВ 58ЮВС 63КБШ	51СКВ 55АЗБ 58ЮВС 63КБШ	51СКВ 55АЗБ 58ЮВС 63КБШ
Железнодорожные администрации-собственники вагонов	27 КЗХ	59 КРГ	29 УЗБ	66 ТДЖ	67 ТРК
Дороги попутной погрузки	63КБШ 80ЮУР 76СВР	63КБШ 80ЮУР	63КБШ 80ЮУР	63КБШ 73УЗБ 80ЮУР	63КБШ 73УЗБ 80ЮУР

на станцию c — 2 вагона;
на станцию d — 1 вагон;
на станцию e — 1 вагон;
на станцию g — 2 вагона.

Данные о дислокации полувагонов, годных под погрузку, представлены в табл. 5.

Решение. Составляется *матрица расходов* $R_{\text{ваг } ij} + R_{\text{подв } k}$, связанных с использованием вагонного парка во времени и их подводом на станцию погрузки (табл. 6), для всех допустимых вариантов прикрепления вагонов (по условным номерам) к заявкам.

Таблица 5

Дислокация погрузочных ресурсов по данным вагонной модели (для условий примера)

Параметры	Условный номер вагона									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	А	А	А	А	А	А	В	В	С	С
f	20	20	20	20	23	27	29	20	20	22
T					7	16	29			5

Например, прикрепление вагона 7 к заявке 6 даст следующие расходы. По табл. 2 определяем: станция назначения d принадлежит Южно-Уральской железной дороге (код 80). Вагон 5 принадлежит Узбекистану (код 29, см. табл. 5), и его занятие под погрузку на дорогу 80 допустимо (см. табл. 4). Технологическое время доставки $D_i = 4$ суток (см. табл. 2), вагон находится на сети РЖД в течение $T = 29$ суток (см. табл. 5). Поэтому из указанных $D_i = 4$ суток плата за использование иновагона в первые сутки (до тридцати) будет составлять 104,13 руб./вагоно-сут, а в последующие трое суток (более тридцати) — 240,3 руб./вагоно-сут. Вагон дислоцирован на ст. В, и его подвод на ст. А стоит 80 руб. Таким образом, для рассматриваемого прикрепления вагона 7 к заявке 6.

$$R_{\text{ваг } ij} + R_{\text{подв } k} = 1 \times 104,13 + 3 \times 240,3 + 80 = 905,03 \text{ руб.}$$

Варианты прикрепления, которые недопустимы по условиям табл. 4, в табл. 6 затемнены, и для них расходы не рассчитываются.

Далее рассчитывается *матрица доходов* $P_i - (R_{\text{ваг } ij} + R_{\text{подв } k})$ (табл. 7), каждый элемент которой получают вычитанием расходов $R_{\text{ваг } ij} + R_{\text{подв } k}$ (см. табл. 6) из провозной платы P_i (см. табл. 2).

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам — задача целочисленного программирования. Для решения таких задач применяют различные вычислительные процедуры.

Одна из них — пошаговое прикрепление в порядке убывания доходов от перевозки с соблюдением ограничений на допустимость вариантов прикрепления.

На первом шаге (табл. 8) вагоны с условными номерами 1 и 2 прикрепляются к заявкам 8 и 9, дающим наибольший доход. Величина дохода $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.k}})$ для прикрепленных заявок показана в табл. 8 полужирным курсивом. Номера вагонов и заявок, для которых выполнено прикрепление, затемнены.

На втором шаге (табл. 9) вагон 3 прикрепляется к заявке 7, на третьем шаге (табл. 10) — вагон 4 к заявке 4, на четвертом шаге (табл. 11) — вагон 8 к заявке 5; на пятом шаге (табл. 12) — вагон 9 к заявке 1; на шестом шаге (табл. 13) — вагон 6 к заявке 6; на седьмом шаге (табл. 14) — вагон 5 к заявке 3.

Седьмой шаг оказался завершающим: заявка 2 осталась необеспеченной, а вагоны с условными номерами 7 и 10 неостребованными. Эти вагоны принадлежат другим государствам и могут быть поданы под погрузку только в попутном направлении.

Значение целевой функции (1) складывается из величин $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.k}})$ по заявкам, обеспеченным вагонами (сумма чисел, выделенных в табл. 14 полужирным шрифтом), за вычетом штрафа за необеспечение заявки 2 (500 руб.). Таким образом,

$$Z = 60368 + 60368 + 41751 + 28328 + 28040 + 27716 + 19723 + 15000 - 500 = 280794 \text{ руб.}$$

Для обеспечения заявки 2 назначением на Октябрьскую железную дорогу с сортировочной станции необходимо подвести по регулировке один полувагон, принадлежащий одному из следующих государств (см. табл. 4): России (20 – РЖД); Эстонии (26 – ЭВР), Латвии (25 – ЛДЗ), Литве (24 – ЛГ), Белоруссии (21 – БЧ).

Таблица 6

Матрица расходов $R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.k}}$ по вариантам прикрепления вагонов к заявкам

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Расходы $R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.k}}$, руб./вагон									
1	249,6	249,6	124,8	208	208	166,4	208	374,4	374,4
2	249,6	249,6	124,8	208	208	166,4	208	374,4	374,4
3	249,6	249,6	124,8	208	208	166,4	208	374,4	374,4
4	249,6	249,6	124,8	208	208	166,4	208	374,4	374,4
5			240,3						
6						416,52			
7						905,03			
8	329,6	329,6	204,9	288	288	246,4	288	454,4	454,4
9	359,6	359,6	234,9	318	318	276,4	318	484,4	484,4
10			350,3						

Таблица 7

Матрица доходов $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.k}})$ по вариантам прикрепления вагонов к заявкам

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.k}})$, руб./вагон									
1	27826	27826	15115	28328	28328	19974	41751	60368	60368
2	27826	27826	15115	28328	28328	19974	41751	60368	60368
3	27826	27826	15115	28328	28328	19974	41751	60368	60368
4	27826	27826	15115	28328	28328	19974	41751	60368	60368
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8	27746	27746	15035	28040	28040	19894	41671	60288	60288
9	27716	27716	15005	28010	28010	19864	41641	60258	60258
10			14890						

Таблица 8

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 1)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3	27826	27826	15115	28328	28328	19974	41751		
4	27826	27826	15115	28328	28328	19974	41751		
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8	27746	27746	15035	28040	28040	19894	41671		
9	27716	27716	15005	28010	28010	19864	41641		
10			14890						

Таблица 10

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 3)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3							41751		
4				28328					
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8	27746	27746	15035		28040	19894			
9	27716	27716	15005		28010	19864			
10			14890						

Таблица 9

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 2)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3							41751		
4	27826	27826	15115	28328	28328	19974			
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8	27746	27746	15035	28040	28040	19894			
9	27716	27716	15005	28010	28010	19864			
10			14890						

Таблица 11

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 4)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i - (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3							41751		
4				28328					
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8					28040				
9	27716	27716	15005			19864			
10			14890						

Таблица 12

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 5)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i = (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3							41751		
4				28328					
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8					28040				
9	27716	27716							
10			14890						

Таблица 14

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 7)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i = (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3							41751		
4				28328					
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8					28040				
9	27716	27716							
10			14890						

Таблица 13

Пономерное прикрепление вагонов к заявкам (шаг 6)

Условные номера вагонов	Номера заявок								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Станции назначения								
	a	a	b	c	c	d	e	g	g
Доходы $P_i = (R_{\text{ваг.ij}} + R_{\text{подв.к}})$, руб./вагон									
1									60368
2								60368	
3							41751		
4				28328					
5			15000						
6						19723			
7						19235			
8					28040				
9	27716	27716							
10			14890						

Задача № 2

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЕЗДОВ ЛОКОМОТИВАМИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ПОНОМЕРНОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ МОДЕЛИ

Комплекс задач “Оперативный контроль дислокации локомотивов (ОКДЛ)” в составе автоматизированной системы управления тяговыми ресурсами (ДИСТПС) предусматривает функционирование пономерной локомотивной модели, позволяющей решать широкий круг задач и, в частности, автоматизировать выдачу оперативно-диспетчерскому персоналу рекомендаций по своевременной постановке локомотивов на все виды технического обслуживания и ремонта.

Условия задачи. На рис. 1 показана схема участка обращения локомотивов грузового движения. Расположение пункта технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ) и расчетные времена следования между техническими станциями указаны в табл. 1.

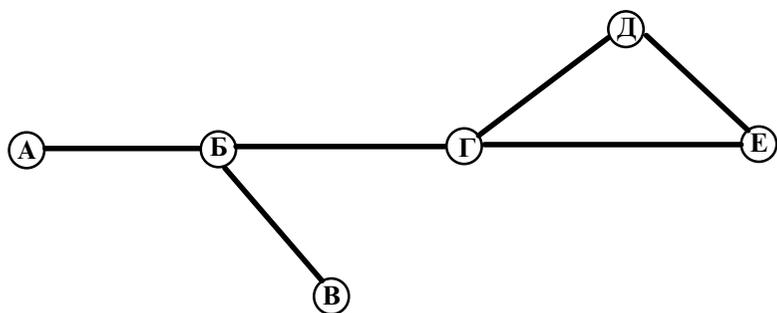


Рис. 1. Схема участка обращения локомотивов грузового движения

Таблица 1

Технологические характеристики участка обращения локомотивов

Станция дислокации ПТОЛ	Значения характеристик по вариантам									
	Наименование станции при последней цифре учебного шифра, равной									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д
Участок между станциями:	Технологическое время, ч, следования локомотивов между станциями при предпоследней цифре учебного шифра, равной									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А - Б	6	5	9	7	6	10	9	7	6	10
Б - В	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8
В - Г	8	6	10	7	9	8	6	7	10	9
Г - Д	7	6	7	5	8	7	6	8	8	8
Д - Е	7	5	6	8	6	7	8	7	8	6
Г - Е	7	8	8	10	10	9	9	10	8	9

Текущим планом отправления поездов для ст. А установлено время отправления поездов по назначениям (табл. 2). По данным локомотивной модели на станции имеется 6

локомотивов, дата и время завершения технического обслуживания ТО-2 по которым указаны в табл. 3.

Норма времени работы локомотива между ТО-2 равна 72 ч.

Требуется рассчитать вариант прикрепления локомотивов к отправляемым поездам, обеспечивающий их своевременный подвод на ТО-2. При невозможности обеспечения всех поездов определить недостающее число локомотивов и допустимое время завершения последнего ТО-2 для них.

Таблица 2

План отправления поездов со ст. А

Номер поезда	Дата и время отправления	Назначение
2201	20.04 00:50	Е
3301	20.04 01:20	Б
2501	20.04 01:35	В
2203	20.04 02:50	Г
2205	20.04 03:20	Д
2503	20.04 04:10	В

Таблица 3

Дислокация локомотивов на ст. А

Номер локомотива	Дата и время завершения последнего ТО-2
1710	19.04 14:00
1425	18.04 10:00
1133	17.04 22:00
1182	18.04 15:00
1022	19.04 02:00
980	18.04 06:00

Порядок решения задачи рассмотрим на следующем примере.

Пример. Рассчитать вариант прикрепления локомотивов к поездам для условий рассматриваемой задачи при следу-

ющем варианте исходных данных. ПТОЛ находится на ст. Е. Технологические времена, ч, следования локомотивов между станциями:

А – Б	Б – В	Б – Г	Г – Д	Д – Е	Г – Е
7	9	8	8	8	10

Решение. Для каждого назначения поездов подсчитывается время следования от ст. А до станции назначения и затем — от станции назначения до ст. Е, где расположен ПТОЛ (табл. 4).

Таблица 4

Расчет минимального времени следования до ПТОЛ по назначениям поездов

Назначение	Расчет времени
А – Б	$7 + 8 + 10 = 25$ ч
А – В	$7 + 9 + 9 + 8 + 10 = 43$ ч
А – Г	$7 + 8 + 10 = 25$ ч
А – Д	$7 + 8 + 8 + 8 = 31$ ч
А – Е	$7 + 8 + 10 = 25$ ч

Могут быть выявлены локомотивы, у которых время возможной постановки на ТО-2 меньше необходимого при отправлении со всеми поездами (локомотив № 1133 в табл. 5). Такие локомотивы прикрепляются к поездам, исходя из скорейшего приближения к ПТОЛ. *Обязательным требованием при этом является безусловное прибытие на станцию назначения поезда до истечения времени необходимой постановки локомотива на ТО-2.* По этому условию локомотив № 1133 прикрепляется к поезду № 2203 назначением на ст. Г прибытием 20.04 числа в 18 час. 20 мин. В табл. 5 прикрепление отмечено знаком “х”.

Затем прикрепляют остальные локомотивы к оставшимся поездам из условия: *локомотив, у которого раньше истекает время постановки на ТО-2, должен быть отправлен с*

поездом, для которого раньше наступает время возможной постановки локомотива на ТО-2.

Далее определяются дата и время необходимой постановки на ТО-2: *для каждого локомотива прибавляется 72 часа ко времени, указанному в табл. 3.* Для каждого отправляемого поезда вычисляются дата и время возможной постановки локомотива на ТО-2: *прибавляется время, рассчитанное в табл. 4, ко времени отправления (см. табл. 2).* Результаты заносятся в табл. 5. Здесь выявляются недопустимые варианты прикрепления локомотивов к поездам (возможное время постановки на ТО-2 меньше необходимого) и *помечаются затемненными клетками*

Таблица 5

Прикрепление локомотивов к поездам

Номер локомотива	Необходима постановка на ТО-2	Номера и станции назначения поездов					
		2201 Е	3301 Б	2501 В	2203 Г	2205 Д	2503 В
		Возможная постановка на ТО-2					
		21.04 01:50	21.04 02:20	21.04 20:35	21.04 03:50	21.04 10:20	21.04 23:10
1710	22.04 14:00						×
1425	21.04 10:00		×				
1133	20.04 22:00				×		
1182	21.04 15:00					×	
1022	22.04 02:00			×			
980	21.04 06:00	×					

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные технологии на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов ж.-д. трансп./ Э.К. Лецкий, В.И. Панкратов, В.В. Яковлев и др.; Под ред. Э.К. Лецкого, Э.С. Поддавашкина, В.В. Яковлева. — М.: УМК МПС России, 2001.

2. Тишкин Е.М. Автоматизация управления вагонным парком. — М.: Интекст, 2000.

3. Гершвальд А.С. Оптимизация оперативного управления процессом грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. — М.: Интекст, 2001.

4. Железнодорожный транспорт. — 1999. — № 9.

5. Железнодорожный транспорт. — 1998. — № 6.

6. Железнодорожный транспорт. — 1999. — № 11.

7. Железнодорожный транспорт. — 2001. — № 10.

8. Железнодорожный транспорт. — 2001. — № 11.

Д-р техн. наук, проф. А.Ф. Бородин,
канд. техн. наук, доц. Г.М. Биленко
докт. техн. наук, проф. В.А. Шаров

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В УПРАВЛЕНИИ
ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК**

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Задание на контрольную работу № 2
с методическими указаниями

Компьютерная верстка *Е.Ю. Русалева*

ЛР № 020307 от 28.11.91

Тип. зак.	Изд. зак. 301	Тираж 3500 экз.
Подписано в печать	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л. 1,25	Уч.-изд. л.	Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПС,
125808, Москва, ГПС-47, Часовая ул., 22/2

Типография РГОТУПС, 107078, Москва, Басманный пер., 6