

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Экономика транспорта»

В. Т. БУШЕВ

ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

**Учебно-методическое пособие для студентов специальности
«Организация перевозок и управление
на железнодорожном транспорте» специализации «Управление движением»**

Гомель 2008

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Экономика транспорта»

В. Т. БУШЕВ

ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

Учебно-методическое пособие для студентов специальности
«Организация перевозок и управление
на железнодорожном транспорте» специализации «Управление движением»

*Одобрено методической комиссией
факультета безотрывного обучения*

Гомель 2008

УДК 656.2.003(075.8)
ББК 65.37
Б94

Рецензент – зав. кафедрой «Экономика транспорта» канд. техн. наук,
профессор В. П. Бугаев (УО «БелГУТ»).

Бушев, В. Т.

Б94 Экономика транспорта : учеб.-метод. пособие для студентов специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте» специализации «Управление движением» / В. Т. Бушев ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 52 с.

ISBN 978-985-468-441-3

Приведены основные сведения о показателях эксплуатационной работы отделения железной дороги, раскрыта сущность метода расходуемых, даны понятия общей и сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, разъяснены сущность нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений, срока окупаемости и коэффициента отдаления (приведения) затрат. По каждой теме даны методические указания и примеры решения задач.

Предназначено для студентов факультета безотрывного обучения.

УДК 656.2.003(075.8)
ББК 65.37

ISBN 978-985-468-441-3

© Бушев В. Т., 2008
© Оформление. УО «БелГУТ», 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Определение показателей эксплуатационной работы отделения дороги	5
1.1 Показатели работы подвижного состава.....	5
1.2 Задание.....	6
1.3 Методические указания.....	8
1.4 Пример решения задачи.....	11
2 Расчет расходной ставки эксплуатационных затрат на один вагоно-час грузового вагона	13
2.1 Сущность метода расходных ставок.....	13
2.2 Задание.....	13
2.3 Методические указания.....	14
2.4 Пример решения задачи.....	15
3 Исследование влияния объема перевозок на величину их полной себестоимости	15
3.1 Себестоимость перевозок.....	15
3.2 Задание.....	18
3.3 Методические указания.....	19
3.4 Пример решения задачи.....	25
4 Сравнение вариантов механизации погрузочно-разгрузочных работ.....	32
4.1 Общие положения определения эффективности инвестиций.....	32
4.2 Оценка сравнительной эффективности.....	37
4.3 Задание.....	40
4.4 Методические указания.....	41
4.5 Пример решения задачи.....	42
5 Сравнение вариантов развития пропускной способности железнодорожной линии с учетом стоимости массы груза	43
5.1 Задание.....	43
5.2 Методические указания.....	44
5.3 Пример решения задачи.....	44
6 Сравнение вариантов развития пропускной способности линии при поэтапном строительстве	44
6.1 Задание.....	44
6.2 Методические указания.....	45
6.3 Пример решения задачи.....	45
7 Рабочая программа	45
7.1 Наименование тем, их содержание.....	45
7.2 Перечень тем практических занятий.....	51
7.3 Контрольная работа.....	51
7.4 СУРС.....	51
Список литературы.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Экономика транспорта изучает транспорт с точки зрения производственных отношений, возникающих в процессе производства. Предприятия транспорта взаимодействуют со всеми отраслями народного хозяйства, населением страны, промышленными предприятиями, трудовыми коллективами. Для обеспечения нормального хода общественного воспроизводства большое значение имеет развитие отраслей производственной инфраструктуры, в первую очередь грузового транспорта. Своеобразие процесса производства грузового транспорта заключается в том, что его полезный эффект потребляется только за время процесса производства, перемещая продукцию, созданную другими отраслями материального производства, от места производства к месту потребления.

Транспорт связывает процесс производства и сферу обращения. Таким образом, транспорт активно влияет на процесс воспроизводства, объединяет все отрасли экономики в единый комплекс и является неотъемлемой частью производительных сил.

Снижение себестоимости перевозок ведет к снижению транспортных тарифов, а следовательно, к уменьшению себестоимости продукции потребителей транспортных услуг.

Главная задача, стоящая перед работниками транспорта, – своевременное качественное и полное удовлетворение потребности республики в перевозках и повышение экономической эффективности работы каждого предприятия и отрасли в целом. Следовательно, основой работы предприятий транспорта должно стать не только выполнение достаточного объема перевозок, но, главным образом, своевременное и качественное обслуживание предприятий различных отраслей экономики и населения, сокращение транспортных издержек и тарифов.

Пособие предназначено для закрепления теоретического материала по курсу «Экономика транспорта» и выработки навыков его применения в практических расчетах, состоит из шести последовательно выполняемых задач, охватывающих такие важные темы курса, как планирование работы подвижного состава, определение себестоимости перевозок и

экономической эффективности инвестиций. К каждой задаче дан теоретический материал, методические указания и пример решения.

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЯ ДОРОГИ

1.1 Показатели работы подвижного состава

Для организации перевозочного процесса железнодорожный транспорт имеет много технических средств и осуществляет различные операции: погрузку и выгрузку грузов, посадку и высадку пассажиров, формирование и расформирование поездов и др. В обслуживании устройств и производстве различных операций с подвижным составом участвуют различные подразделения, объединенные одной целью – удовлетворить потребности хозяйств республики и населения в перевозках с наименьшей затратой необходимого общественного труда. Для выполнения этой задачи должно быть обеспечено слаженное взаимодействие различных звеньев производственного процесса, установлен определенный порядок использования всех технических средств железнодорожного транспорта.

Рационально организованный процесс использования всех технических средств железнодорожного транспорта называется эксплуатационной работой.

Планирование эксплуатационной работы, определение потребности в людских, материальных и денежных ресурсах, а также последующая оценка качества работы на железнодорожном транспорте осуществляется на основе объемных и качественных показателей.

Объемные (количественные) **показатели** эксплуатационной работы можно разделить на три группы:

- отражающие выполненные циклы работы;
- пробеги подвижного состава;
- затраты времени подвижного состава, в конечном счете определяющие численность парков вагонов и локомотивов, потребности в парках вагонов и локомотивов для освоения намечаемого объема перевозок.

К первой группе относятся: число погруженных вагонов, количество принятых вагонов с соседних дорог и отделений и переданных на другие дороги и отделения. Сумма погруженных и принятых груженых вагонов с соседних дорог и отделений характеризует работу железных дорог или отделений. Работа станций определяется как числом погруженных вагонов, так и числом выгруженных или переработанных транзитных вагонов, а также числом отправленных поездов (транзитных и своего формирования).

К показателям второй группы относятся пробеги вагонов и локомотивов. Пробег вагонов измеряется в вагоно-километрах и определяется по видам движения, типам вагонов и по их состоянию (груженое или порожнее). Пробег локомотивов исчисляется в локомотиво-километрах и определяется по видам движения, родам тяги и выполняемой

работе. Для характеристики работы локомотивов применяется показатель тонно-километры брутто поездной работы, а также поездо-километры.

К показателям третьей группы относят вагоно-часы и локомотиво-часы, по которым рассчитывают потребность в рабочем парке вагонов и эксплуатируемом парке локомотивов.

Качественные показатели также подразделяют на три группы:

- использование грузоподъемности вагонов и силы тяги подвижного состава;
- оборачиваемость и скорость выполнения операций с подвижным составом;
- производительность подвижного состава и использование постоянных устройств.

Они характеризуют степень использования подвижного состава по грузоподъемности, мощности, времени и выполненному объему работы в единицу времени. Величина качественных показателей зависит от технической оснащенности железных дорог и их предприятий, применения прогрессивной технологии, уровня организации перевозочной, маневровой, погрузочно-разгрузочной работ и других факторов.

При анализе и планировании работы грузовых вагонов рассматривают следующие показатели: средняя статическая и динамическая нагрузки вагона, коэффициент порожнего пробега вагонов, среднесуточный пробег, оборот и среднесуточная производительность вагонов.

К показателям, характеризующим использование локомотивов, относятся: средняя участковая и техническая скорости движения поездов, среднесуточный пробег локомотива, средняя масса поезда, средний состав поезда в вагонах, процент вспомогательного пробега локомотива, бюджет времени локомотива, среднесуточная производительность локомотива.

1.2 Задание

Определить показатели эксплуатационной работы отделения дороги: тонно-километры брутто, среднюю массу поезда брутто и нетто, средний состав поезда в вагонах, рабочий парк вагонов и локомотивов. Исходные для решения задачи данные представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – **Исходные данные**

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)									
		1 (II)	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Годовой грузооборот	1; 4; 7; 0	50	20	35	40	37	45	22	26	34	28
$\sum P_{i_n}$, млрд	2; 5; 8	48	18	33	39	36	49	23	27	31	29
$T \cdot \text{км}$	3; 6; 9; (II)	46	21	32	41	38	47	24	25	33	30

Продолжение таблицы 1.1

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)									
		1 (П)	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Динамическая нагрузка, т: на груженный вагон $P_{ДГ}$ на вагон рабочего парка $P_{ДР}$	1; 5; 9	52,0	36,0	46,8	48,0	46,8	50,0	38,0	40,0	44,0	42,0
	3; 7; (П)	51,2	37,8	46,0	48,4	47,2	50,8	37,2	40,8	44,8	43,2
	2; 6; 0	34,4	25,2	30,0	31,6	30,4	32,4	26,0	27,2	27,6	26,4
	4; 8	33,2	25,6	29,6	32,0	30,8	33,6	24,4	26,8	28,4	28,0
Отношение порожнего пробега вагонов: к груженому $\alpha_{пг}$ к общему $\alpha_{пр}$	1; 4; 6 7; 9	0,36	0,43	0,39	0,40	0,37	0,41	0,35	0,42	0,38	0,37
	2; 3; 5 8; 0; (П)	0,27	0,33	0,30	0,29	0,26	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28
Масса тары вагона q_t , т	Для всех вариантов	23,2	22,8	22,4	22,0	23,2	21,6	23,2	22,8	22,0	22,4
Средняя масса груженого поезда $Q_{гр}$, тыс. т	1; 3; 5; 7; 9	4,6	2,4	3,2	4,6	4,4	4,7	2,5	2,7	2,9	2,8
	2; 4; 6; 8; 0	4,8	2,5	3,4	4,7	4,5	4,8	2,6	2,8	3,3	3,1
	(П)	4,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Средний состав порожнего поезда m_p , ваг.	1; 3; 5; 7; 9	70	45	53	69	66	67	46	47	52	50
	2; 4; 6; 8; 0	69	44	52	68	67	68	45	45	51	51
	(П)	71	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Средний пробег грузового вагона S_v , км	1; 4; 6; 9	280	290	240	250	260	270	255	245	265	275
	2; 5; 8; (П)	272	283	242	247	256	267	248	252	267	279
	3; 7; 0	278	287	244	248	259	268	251	249	262	276
Средний пробег локомотива $S_{л}$, км	1; 5; 7; 0	720	760	740	680	820	750	650	780	840	860
	3; 4; 6; (П)	810	710	755	715	805	700	695	730	825	795
	2; 8; 9	670	815	690	800	665	675	705	725	785	735

Окончание таблицы 1.1

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)									
		1 (II)	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Коэффициент общего вспомогательного пробега поездных локомотивов по отношению к пробегу во главе поездов β_0	Для всех вариантов	0,15	0,11	0,13	0,12	0,10	0,09	0,14	0,11	0,12	0,11
Коэффициент линейного вспомогательного пробега поездных локомотивов по отношению к пробегу во главе поездов β_1	Для всех вариантов	0,12	0,09	0,11	0,10	0,08	0,07	0,12	0,09	0,10	0,09

1.3 Методические указания

Тонно-километровая работа брутто вагонов рабочего парка складывается из суммы тонно-километров нетто и тонно-километров тары вагонов:

$$\sum Pl_{\text{бр}} = \sum Pl_{\text{н}} + q_{\text{т}} \sum nl_{\text{р}},$$

где $\sum Pl_{\text{н}}$ – грузооборот, т·км нетто;

$q_{\text{т}}$ – масса тары вагона, т/ваг.;

$\sum nl_{\text{р}}$ – пробеги вагонов груженых и порожних, ваг.-км.

Для получения общего пробега вагонов рабочего парка необходимо предварительно найти величину пробега груженых вагонов:

$$\sum nl_r = \frac{\sum Pl_n}{P_{др}},$$

Если известна динамическая нагрузка вагона рабочего парка, то переход к $P_{др}$ осуществляется по формуле

$$P_{др} = P_{др}(1 + \alpha_{пр}),$$

где $P_{др}$ – динамическая нагрузка вагона рабочего парка, т/ваг.;

$\alpha_{пр}$ – коэффициент порожнего пробега вагонов к грузеному.

Взаимосвязь коэффициентов порожнего пробега вагонов к грузеному и общему пробегу вагонов рабочего парка характеризуется следующими зависимостями:

$$\alpha_{пр} = \frac{\alpha_{пр}}{1 - \alpha_{пр}};$$

$$\alpha_{пр} = \frac{\alpha_{пр}}{1 + \alpha_{пр}},$$

где $\alpha_{пр}$ – коэффициент порожнего пробега вагонов к общему пробегу вагонов рабочего парка.

Общий пробег вагонов рабочего парка

$$\sum nl_p = \sum nl_r(1 + \alpha_{пр}).$$

Средняя масса поезда брутто с учетом порожних составов

$$Q_{бр.сп} = \frac{\sum Pl_{бр.п}}{\sum NS_r + \sum NS_n},$$

где $\sum NS_r$ – поездо-километры пробега грузеных поездов;

$\sum NS_n$ – поездо-километры пробега поездов из порожних вагонов.

Пробеги грузеных поездов

$$\sum NS_r = \frac{\sum Pl_n + q_r \sum nl_r}{Q_{бр.р}},$$

где $Q_{бр.р}$ – средняя масса грузеного поезда, т.

Пробеги порожних поездов зависят от длины станционных путей и определяются через средний состав поездов из порожних вагонов m_{Π} :

$$\sum NS_{\Pi} = \frac{\alpha_{\text{пгр}} \sum nl_{\Gamma}}{m_{\Pi}}.$$

Средний состав поезда определяется через пробеги вагонов рабочего парка и общие пробеги поездов:

$$m_{\text{cp}} = \frac{\sum nl_{\text{p}}}{\sum NS_{\Gamma} + \sum NS_{\Pi}}.$$

Рабочий парк грузовых вагонов можно определить через среднесуточный пробег вагонов:

$$n_{\text{p}} = \frac{\sum nl_{\text{p}}}{365 S_{\text{в}}}$$

или через среднесуточную производительность вагонов

$$n_{\text{p}} = \frac{\sum Pl_{\text{в}}}{365 W_{\text{в}}},$$

где $S_{\text{в}}$ – среднесуточный пробег грузового вагона, км/сут;

$W_{\text{в}}$ – среднесуточная производительность грузового вагона, т·км/сут,

$$W_{\text{в}} = P_{\text{др}} S_{\text{в}}.$$

Эксплуатационный парк поездных локомотивов может быть определен через среднесуточный пробег локомотива:

$$M_{\text{л}} = \frac{(\sum NS_{\Gamma} + \sum NS_{\Pi})(1 + \beta_{\text{л}})}{365 S_{\text{л}}}$$

или через среднесуточную производительность локомотива

$$M_{\text{л}} = \frac{\sum Pl_{\text{лгрп}}}{365 W_{\text{л}}},$$

где $\beta_{\text{л}}$ – коэффициент, учитывающий долю вспомогательного линейного пробега локомотивов по отношению к пробегу во главе поездов;

$S_{\text{л}}$ – среднесуточный пробег локомотива, км/сут;

$W_{л}$ – среднесуточная производительность локомотива, т · км брутто/сут,

$$W_{л} = Q_{бр,ср} S_{л} (1 - \beta_{л}).$$

Для проверки правильности результата рабочий парк вагонов и эксплуатируемый парк поездных локомотивов следует рассчитывать двумя способами.

1.4 Пример решения задачи

Исходные данные для решения задачи представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Исходные данные

Показатель	Вариант (П)
Годовой грузооборот $\sum Pl_{н}$, млрд.т · км	46
Динамическая нагрузка на груженный вагон $P_{дг}$	51,2
Отношение порожнего пробега вагонов к общему $\alpha_{пр}$	0,27
Масса тары вагона $q_{т}$, т	23,2
Средняя масса груженого поезда $Q_{бр г}$, тыс. т	4,9
Средний состав порожнего поезда $m_{п}$, ваг.	71
Средний пробег грузового вагона $S_{в}$, км	272
Средний пробег локомотива $S_{л}$, км	810
Коэффициент общего вспомогательного пробега поездных локомотивов по отношению к пробегу во главе поездов $\beta_{о}$	0,15
Коэффициент линейного вспомогательного пробега поездных локомотивов по отношению к пробегу во главе поездов $\beta_{л}$	0,12

Коэффициент порожнего пробега вагонов к груженому

$$\alpha_{пр} = \frac{\alpha_{пр}}{1 - \alpha_{пр}} = \frac{0,27}{1 - 0,27} = 0,37.$$

Динамическая нагрузка вагона рабочего парка

$$P_{др} = \frac{P_{дг}}{1 + \alpha_{пр}} = \frac{51,2}{1 + 0,37} = 37,37 \text{ т/ваг.}$$

Пробег груженных вагонов

$$\sum nl_{г} = \frac{\sum Pl_{н}}{P_{дг}} = \frac{46 \cdot 10^9}{51,2} = 8,98 \cdot 10^8 \text{ ваг. · км.}$$

Общий пробег вагонов рабочего парка

$$\sum nl_{п} = \sum nl_{г} (1 + \alpha_{пр}) = 8,98 \cdot 10^8 \cdot (1 + 0,37) = 12,3 \cdot 10^8 \text{ ваг. · км.}$$

Тонно-километровая работа брутто вагонов рабочего парка

$$\sum Pl_{\text{гр.п}} = \sum Pl_{\text{н}} + q_{\text{т}} \sum nl_{\text{п}} = 46 \cdot 10^9 + 23,2 \cdot 12,3 \cdot 10^8 = 74,54 \cdot 10^9 \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Пробеги грузеных поездов

$$\sum NS_{\text{г}} = \frac{\sum Pl_{\text{н}} + q_{\text{т}} \sum nl_{\text{г}}}{Q_{\text{гр.г}}} = \frac{74,54 \cdot 10^9}{4900} = 15,21 \cdot 10^6 \text{ поездо} \cdot \text{км.}$$

Пробеги порожних поездов

$$\sum NS_{\text{п}} = \frac{\alpha_{\text{пг}} \sum nl_{\text{г}}}{m_{\text{п}}} = \frac{0,37 \cdot 8,98 \cdot 10^8}{71} = 4,6797 \cdot 10^6 \text{ поездо} \cdot \text{км.}$$

Средняя масса поезда брутто с учетом порожних составов

$$Q_{\text{гр.сп}} = \frac{\sum Pl_{\text{гр.п}}}{\sum NS_{\text{г}} + \sum NS_{\text{п}}} = \frac{74,54 \cdot 10^9}{15,21 \cdot 10^6 + 4,68 \cdot 10^6} = 3748 \text{ т.}$$

Средний состав поезда

$$m_{\text{сп}} = \frac{\sum nl_{\text{п}}}{\sum NS_{\text{г}} + \sum NS_{\text{п}}} = \frac{12,3 \cdot 10^8}{15,21 \cdot 10^6 + 4,68 \cdot 10^6} = 62 \text{ ваг.}$$

Рабочий парк грузовых вагонов

$$n_{\text{п}} = \frac{\sum nl_{\text{п}}}{365 S_{\text{в}}} = \frac{12,3 \cdot 10^8}{365 \cdot 272} = 12389 \text{ ваг.}$$

Среднесуточная производительность грузового вагона

$$W_{\text{в}} = P_{\text{др}} S_{\text{в}} = 37,37 \cdot 272 = 10164,64 \text{ т} \cdot \text{км/сут.}$$

Рабочий парк грузовых вагонов

$$n'_{\text{п}} = \frac{\sum Pl_{\text{н}}}{365 W_{\text{в}}} = \frac{46 \cdot 10^9}{365 \cdot 10164,64} = 12398 \text{ ваг.}$$

Эксплуатационный парк поездных локомотивов

$$M_{\text{л}} = \frac{(\sum NS_{\text{г}} + \sum NS_{\text{п}})(1 + \beta_{\text{л}})}{365 S_{\text{л}}} = \frac{(15,21 \cdot 10^6 + 4,68 \cdot 10^6)(1 + 0,13)}{365 \cdot 810} = 76 \text{ лок.}$$

Среднесуточная производительность локомотива

$$W_{л} = Q_{бр,ср} S_{л}(1 - \beta_{л}) = 3748 \cdot 810(1 - 0,13) = 2641215,6 \text{ т·км брутто/сут.}$$

Эксплуатационный парк поездных локомотивов

$$M'_{л} = \frac{\sum Pl_{бр,ср}}{365 W_{л}} = \frac{74,54 \cdot 10^9}{365 \cdot 2641215,6} = 77 \text{ лок.}$$

Правильность результатов расчетов обеспечена, так как рабочий парк вагонов и эксплуатируемый парк локомотивов примерно равны.

2 РАСЧЕТ РАСХОДНОЙ СТАВКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ОДИН ВАГОНО-ЧАС ГРУЗОВОГО ВАГОНА

2.1 Сущность метода расходных ставок

Метод расходных ставок применяется при технико-экономических расчетах. Он основан на связи расходов с определенными показателями работы железных дорог. Калькуляционными измерителями являются пробежные, временные показатели работы железных дорог, показатели энергетических, трудовых затрат и т. д. Вначале рассчитывают расходные ставки. Зависящие от размеров движения расходы по плану или отчету распределяют на группы, связанные с тем или иным измерителем, устанавливают величину каждого измерителя, с которым связана та или иная группа расходов. Делением сумм расходов каждой группы на величину соответствующего измерителя определяют единичные расходные ставки. Затем рассчитывают измерители.

Для определения себестоимости перевозок рассчитанные величины измерителей умножают на соответствующие расходные ставки и определяют эксплуатационные расходы по каждой группе. Расходы этих групп суммируют и получают общую сумму зависящих от размеров движения расходов. Прибавив к ним расходы, не зависящие от размеров движения, получаем общую сумму эксплуатационных расходов. Делением общей суммы расходов на объем перевозок определяют себестоимость перевозок.

2.2 Задание

Рассчитать расходную ставку эксплуатационных затрат на один вагоно-час грузового вагона. Род вагона, стоимость вагона и его деповского ремонта, срок службы и процент времени простоя вагона в ремонтах по вариантам приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1– Исходные данные

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)					
		(П)	1; 2	3; 4	5; 6	7; 8	9; 0
Род вагона	Для всех вариантов	Крытый	Крытый	Полувагон	Платформа	Цистерна	Полувагон
Стоимость вагона K_B , млн руб.	То же	115	100	90	84	103	108
Стоимость деповского ремонта вагона $C_{деп}$, тыс. руб.	1; 3; 8 (П) 2; 5; 7; 0 4; 6; 9	1320 1400 1350	1200 1370 1220	1520 1305 1430	1900 1850 1870	2050 2080 2100	1750 1720 1740
Отношение простоя вагонов в ремонтах к общему сроку их службы $\gamma_{рем}$	Для всех вариантов	0,022	0,025	0,020	0,023	0,024	0,029
Срок службы вагона $t_{сл}$, лет	То же	32	32	22	32	32	22

2.3 Методические указания

Вначале выполняется предварительный расчет. Общая сумма расходов делится на зависящие и условно-постоянные и определяются расходные ставки, т. е. зависящие от размеров движения расходы, приходящиеся на единицу измерителя. Меняются расходные ставки в зависимости от технического вооружения дороги, уровня цен на топливо, электроэнергию, материалы, уровня заработной платы.

Расходная ставка на один вагоно-час включает расходы на деповской ремонт грузовых вагонов и амортизационные отчисления. Расходная ставка на один вагоно-час для конкретного типа вагона может быть определена следующим образом:

$$e_{вч} = \frac{\left(\frac{K_B}{t_{сл}} + C_{деп} \right) (1 + \gamma_{рем})}{365 \cdot 24},$$

где K_B – первоначальная стоимость вагона, руб.;

$t_{сл}$ – срок службы вагона, лет;

$C_{\text{деп}}$ – стоимость деповского ремонта, руб. (условно принимается, что для каждого вагона деповской ремонт производится ежегодно);

$\gamma_{\text{рем}}$ – отношение времени простоя вагона в ремонтах к общему сроку его службы;

365 – число дней в году;

24 – количество часов в сутках.

2.4 Пример решения задачи

Исходные данные для решения задачи представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2– **Исходные данные**

Показатель	Вариант (П)
Род вагона	Крытый
Стоимость вагона $K_{\text{в}}$, млн руб.	115
Стоимость деповского ремонта вагона $C_{\text{деп}}$, тыс. руб.	1320
Отношение простоя вагонов в ремонтах к общему сроку их службы $\gamma_{\text{рем}}$	0,022
Срок службы вагона $t_{\text{сл}}$, лет	32

Расходная ставка эксплуатационных затрат на один вагоно-час крытого грузового вагона

$$e_{\text{вч}} = \frac{\left(\frac{K_{\text{в}}}{t_{\text{сл}}} + C_{\text{деп}} \right) (1 + \gamma_{\text{рем}})}{365 \cdot 24} = \frac{\left(\frac{115 \cdot 10^6}{32} + 132 \cdot 10^4 \right) (1 + 0,022)}{365 \cdot 24} = 573,3 \text{ руб.}$$

Таким образом, расходная ставка на один вагоно-час крытого вагона равна 573,3 руб. Аналогично можно рассчитать расходные ставки на один вагоно-час для всех остальных типов вагонов.

3 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК НА ВЕЛИЧИНУ ПОЛНОЙ ИХ СЕБЕСТОИМОСТИ

3.1 Себестоимость перевозок

Себестоимость представляет собой издержки предприятия на производство и реализацию продукции, выраженную в денежной форме. Себестоимость является экономической категорией, органически связанной с основными показателями, характеризующими эффективность работы предприятия – прибылью и рентабельностью. Стоимость определяется количеством общественно необходимого рабочего времени для производства продукта. Себестоимость продукции – это часть стоимости (общественных издержек производства), выраженная в денежной форме.

Уровень себестоимости зависит от многих факторов: технической оснащенности предприятия, степени использования машин и оборудования, объема выпускаемой продукции, производительности и размера оплаты

труда, норм расхода и цен на потребляемое сырье, материалы, топливо, электроэнергию.

На транспорте определяют себестоимость перевозок по следующим показателям: 1 тарифный тонно-километр (для отделений дорог 1 эксплуатационный тонно-километр), 1 пассажиро-километр (в том числе по пригородным перевозкам – 1 пассажиро-километр в пригородном сообщении), 1 приведенный тонно-километр.

Величина транспортных затрат имеет важное значение при решении народнохозяйственных задач, в частности, для рационального размещения предприятий.

Показатель себестоимости перевозок используется для оценки качества эксплуатационной деятельности железных дорог, при установлении тарифов на перевозку пассажиров и грузов, сравнении и определении экономической эффективности внедрения новой техники.

На железнодорожном транспорте для сети и отделений определяют себестоимость одного приведенного тонно-километра делением общей суммы эксплуатационных расходов на приведенную работу (сумму тарифных или эксплуатационных тонно-километров и пассажиро-километров).

На транспорте себестоимость грузовых и пассажирских перевозок определяется отдельно.

Эксплуатационные расходы по статьям затрат и хозяйствам отделений дороги на пассажирские и грузовые перевозки распределяют на три части:

1) относят либо на пассажирские, либо на грузовые перевозки (прямые расходы). Например, непосредственно на грузовые перевозки относят расходы хозяйства грузовой и коммерческой работы, расходы по приему и отправлению поездов на грузовых и сортировочных станциях и т. д.;

2) пассажирские и грузовые перевозки пропорционально соответствующим измерителям: локомотиво-километрам, локомотиво-часам, приведенным километрам. Например, расходы по текущему содержанию пути и постоянных устройств, искусственных сооружений распределяют на грузовые и пассажирские перевозки пропорционально приведенным тонно-километрам;

3) пассажирские и грузовые перевозки пропорционально ранее распределенным расходам. Так общие для всех отраслей основные и общехозяйственные расходы относят на пассажирские и грузовые перевозки пропорционально итоговым суммам затрат на оплату труда производственного персонала по каждому хозяйству.

Делением общих расходов, отнесенных на пассажирские и грузовые перевозки, на соответствующие пассажиро-километры и тонно-километры определяют себестоимость одного пассажиро-километра и себестоимость одного тонно-километра.

После распределения эксплуатационных расходов на грузовые и пассажирские перевозки в отделениях дорог составляют калькуляцию себестоимости по видам тяги.

Расходы, отнесенные на перевозки пассажиров и грузов по видам тяги, распределяют следующим образом:

1) непосредственно на определенный вид тяги. Например, расходы, связанные с работой электровозов, относят на электрическую тягу, тепловозов – на тепловозную;

2) пропорционально соответствующим измерителям: локомотиво-километрам, вагоно-километрам по видам тяги, тонно-километрам брутто по видам тяги;

3) на тот или иной вид тяги пропорционально ранее распределенным расходам.

Себестоимость грузовых и пассажирских перевозок по видам тяги определяют делением отнесенных по видам тяги общих сумм расходов на соответствующий объем перевозок.

Расходы железных дорог зависят от размеров движения (соответствующих измерителей: вагоно-километры, локомотиво-километры, тонно-километры брутто и др.).

Степень зависимости различных групп и статей эксплуатационных расходов от размеров движения неодинакова и колеблется в значительных пределах. Поэтому эксплуатационные расходы железных дорог принято условно подразделять на зависящие и независящие (условно-постоянные) от размеров движения.

Зависящие расходы – это затраты на оплату труда локомотивных бригад, топливо для локомотивов, электроэнергию для тяги поездов, техническое обслуживание и текущий ремонт локомотивов, вагонов, амортизационные отчисления, а также соответствующая доля основных расходов, общих для всех отраслей хозяйств, и часть общехозяйственных расходов.

К независящим относят: расходы хозяйства перевозок и отправления поездов на станциях (затраты на оплату труда технического станционного штата, материалы для очистки и смазывания стрелочных переводов, обслуживание зданий и сооружений, расходы путевого хозяйства по охране пути, переездов и искусственных сооружений, лесозащитных сооружений), а также часть основных расходов хозяйств электрификации и электроснабжения, часть основных общих и общехозяйственных расходов всех хозяйств и др.

Зависящие от движения расходы изменяются прямо пропорционально объему перевозок.

Себестоимость перевозок в части расходов, зависящих от размеров движения, остается постоянной.

Независящие от размеров движения расходы при росте объема или густоты перевозок в пределах запаса пропускной способности, когда не

требуется усиления мощности и увеличения количества постоянных устройств, остаются постоянными.

Себестоимость перевозок в части расходов, независимых от размеров движения, изменяется обратно пропорционально объему перевозок.

Основными методами расчета себестоимости перевозок являются: метод расчета эксплуатационных расходов по статьям и элементам затрат с последующим определением себестоимости перевозок, метод расходных ставок, метод коэффициентов влияния, метод удельных весов.

3.2 Задание

Исследовать влияние объема перевозок на величину полной себестоимости перевозок. Методом расходных ставок определить зависящие от размеров движения расходы, приходящиеся на один поездок-километр, на один поездок-час, на один локомотиво-километр одиночного следования, на один локомотиво-час простоя локомотива на станционных путях. Исследовать влияние качественных показателей использования подвижного состава на величину эксплуатационных расходов, приходящихся на один поездок-километр. Исходные данные по вариантам приведены в таблицах 1.1 и 3.1. Используются также результаты расчетов, представленные в подразд. 1.3.

Таблица 3.1– Исходные данные

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)					
		(П)	1; 2	3; 4	5; 6	7; 8	9; 0
Участковая скорость $v_y = v_{yод}$, км/ч	1; 4; 8 (П)	34,0	36,0	35,2	33,1	32,0	34,5
	3; 6; 0	38,5	30,3	31,8	32,7	36,5	38,1
	2; 5; 7; 9	32,2	35,9	37,4	38,2	33,3	35,4
Коэффициент, учитывающий дополнительное время работы локомотивных бригад, ф	1; 3; 5; 7; 9	0,38	0,35	0,37	0,31	0,33	0,36
	2; 4; 6; 8; 0	0,26	0,28	0,34	0,38	0,29	0,30
	(П)	0,29	–	–	–	–	–
Норма расхода дизельного топлива на 10000 т·км брутто $a_т$, кг	1; 4; 7; 0	44	–	47	–	41	–
	2; 5; 8	48	–	43	–	46	–
	3; 6; 9 (П)	41	–	42	–	43	–
Норма расхода электроэнергии на 10000 т·км брутто $a_э$, кВт·ч	1; 4; 7; 0	–	133	–	124	–	125
	2; 5; 8	–	135	–	120	–	129
	3; 6; 9 (П)	–	130	–	118	–	127
Норма расхода дизельного топлива на 100 км одиночного пробега тепловоза $a_{т од}$, кг	1; 4; 7; 0	267	–	280	–	261	–
	2; 5; 8	270	–	276	–	267	–
	3; 6; 9 (П)	265	–	273	–	265	–
Норма расхода электроэнергии на 100	1; 4; 7; 0	–	430	–	548	–	436
	2; 5; 8	–	425	–	550	–	439

км одиночного пробега электровоза $a_{э од}$, кВт · ч	3; 6; 9 (II)	–	435	–	545	–	438
Часовая норма расхода дизельного топлива на 1 ч простоя тепловоза в рабочем состоянии $a_{т ст}$, кг	Для всех вариантов	33	–	30	–	33	–
Часовая норма расхода электроэнергии на 1 ч простоя электровоза в рабочем состоянии $a_{э ст}$, кВт · ч	То же	–	120	–	60	–	120
Тип локомотива	„	2ТЭ10	ВЛ23	2ТЭ3	ВЛ10	2ТЭ10	ВЛ80 ^к
Масса локомотива $P_{л}$, т	„	258	138	252	184	258	184

Окончание таблицы 3.1

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)					
		(II)	1; 2	3; 4	5; 6	7; 8	9; 0
Зависящая от размеров движения часть себестоимости 10 т · км нетто C_3 , у. е	1; 5; 7; 0	0,0078	0,0132	0,0123	0,0098	0,0200	0,0135
	3; 6; 9	0,0113	0,0128	0,0215	0,0116	0,0174	0,0111
	2; 4; 8 (II)	0,0140	0,0145	0,0173	0,0120	0,0108	0,0126
Доля независящих от размеров движения расходов в общих расходах при данном грузообороте $\mu_{нз}$, %	1; 2; 3; 0	31	34	63	41	43	48
	5; 6; 8; (II)	69	44	37	47	56	38
	4; 7; 9	45	70	42	40	39	46
Изменение грузооборота $\pm \Delta P_i$, % (+) увеличение (-) уменьшение	1; 3; 8; 0	+5	-11	+7	-5	+17	-6
	2; 5; 7; (II)	-12	+15	-18	+6	-15	+14
	4; 6; 9	-8	+7	+20	-4	+16	-20
Показатели использования подвижного состава для проведения исследований	Для всех вариантов	$m_{ср}$	v_y	φ	$S_{л}$	$Q_{бр\ ср}$	$\beta_{л}$

3.3 Методические указания

Метод расходных ставок состоит в определении величин измерителей работы подвижного состава и величин удельных расходов на измеритель (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Схема расчета себестоимости перевозок

Измеритель	Величина измерителя на 1000 т · км нетто	Расходная ставка на единицу измерителя, руб.	Расход на 1000 т · км нетто, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = \frac{1000}{P_{дг}}(1 + c_{гр})$	$e_{вкм}$	$e_{вкм} \sum nl$
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{\sum nl'}{S_{в}} 24$	$e_{вч}$	$e_{вч} \sum nt$
Локомотиво-километры	$\sum MS = \sum NS(1 + \beta_o) = \frac{1000 + q_{т}}{Q_{бр,ср}} \sum nl (1 + \beta_o)$	$e_{лкм}$	$e_{лкм} \sum MS$

Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{\sum NS(1+\beta_n) \cdot 24}{S_n} = \frac{1000+q_\tau \sum nl}{Q_{бр.р} S_n} (1+\beta_n) \cdot 24$	$e_{лч}$	$e_{лч} \sum Mt$
-----------------	---	----------	------------------

Окончание таблицы 3.2

Измеритель	Величина измерителя на 1000 т · км нетто	Расходная ставка на единицу измерителя, руб.	Расход на 1000 т·км нетто, руб.
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = \frac{\sum NS(1+\beta_n)(1+\varphi)}{v_y} = \frac{1000+q_\tau \sum nl}{Q_{бр.р} v_y} (1+\beta_n)(1+\varphi)$	$e_{бчл}$	$e_{бчл} \sum Mt_{бр}$
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{бр} = Q_{бр.р} \sum NS + P_n \sum NS(1+\beta_n) = 1000+q_\tau \sum nl + P_n \frac{1000+q_\tau \sum nl}{Q_{бр.р}} (1+\beta_n)$	$e_{ткм}$	$e_{ткм} \sum Pl_{бр}$
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(т)} = \frac{a_{э(т)}(1000+q_\tau \sum nl)}{10^4}$	$e_{э(т)}$	$e_{э(т)} \sum A_{э(т)}$
Локомотиво-часы маневровой работы	$\sum Mt_{ман} = \frac{K_m \sum nl}{1000}$	$e_{лчм}$	$e_{лчм} \sum Mt_{ман}$
Количество отправленных вагонов	$\sum K = \frac{1000}{P_{го} l_{го}}$	$e_{го}$	$e_{го} \sum K$
Итого зависящих расходов			C_3

Расходы на 1000 т·км нетто по каждому измерителю вычисляют умножением расходных ставок на полученную величину измерителя, как это показано в таблице 3.2. Сумма этих расходов по всем измерителям представляет собой себестоимость 1000 т·км нетто, зависящих от грузооборота расходов:

$$C_3 = e_{вкм} \sum nl + e_{вч} \sum nl + e_{лкм} \sum MS + e_{лч} \sum Mt + e_{бчл} \sum Mt_{бр} + e_{э(т)} \sum A_{э(т)} + e_{ткм} \sum Pl_{бр} + e_{лчм} \sum Mt_{ман} + e_{го} \sum K_{го}.$$

где β_0 – коэффициент, учитывающий долю общего вспомогательного пробега поездных локомотивов по отношению к пробегу во главе поездов;

φ – коэффициент, учитывающий дополнительное время работы локомотивных бригад на прием и сдачу локомотивов, а также время нахождения локомотивных бригад с локомотивами на участковых и сортировочных станциях;

P_n – масса локомотива, т;

$a_{э(т)}$ – норма расхода электроэнергии (дизельного топлива) на 10000 т·км брутто, кВт · ч (кг);

K_m – норма затрат локомотиво-часов маневровой работы на 1000 ваг. · км;

$P_{\text{ГО}}$ – средняя масса одной грузовой отправки, т;

$l_{\text{ГО}}$ – средняя дальность перевозки грузов, км;

$e_{\text{ВКМ}}$ – расходная ставка на один вагоно-километр, руб.;

$e_{\text{ВЧ}}$ – расходная ставка на один вагоно-час, руб.;

$e_{\text{ЛКМ}}$ – расходная ставка на один локомотиво-километр, руб.;

$e_{\text{ЛЧ}}$ – расходная ставка на один локомотиво-час, руб.;

$e_{\text{БНЧ}}$ – расходная ставка на один бригадо-час локомотивных бригад, руб.;

$e_{\text{ТКМ}}$ – расходная ставка на один бригадо-час, руб.;

$e_{\text{Э(т)}}$ – расходная ставка на 1 кВт · ч электроэнергии (1 кг дизельного топлива);

$e_{\text{ЛЧМ}}$ – расходная ставка на один локомотиво-час маневровой работы, руб.;

$e_{\text{ГО}}$ – расходная ставка на одну грузовую отpravku, руб.;

v_y – участковая скорость движения грузовых поездов, км/ч.

Значения расходных ставок приведены в таблице 3.3.

Зная себестоимость 1,0 т·км нетто, зависящих от грузооборота расходов, и долю независящих расходов в общих расходах, можно определить полную себестоимость:

$$C_{\text{п}} = \frac{100C_3}{100 - \mu_{\text{нз}}},$$

где $\mu_{\text{нз}}$ – доля независящих от размеров движения расходов в общих расходах при данном грузообороте, %.

Себестоимость 1000 т·км нетто, независящих от грузооборота расходов, можно определить по формуле

$$C_{\text{нз}} = C_{\text{п}} - C_3.$$

Общие эксплуатационные расходы отделения определяются как произведение полной себестоимости на тот же грузооборот, что и в первой задаче.

Таблица 3.3 – Расходные ставки на измерители работы для расчета себестоимости грузовых перевозок

Измеритель	Расходная ставка на единицу измерителя, руб.
Вагоно-километры $\sum nl$	21,0
Вагоно-часы $\sum nt$	920,0
Локомотиво-километры $\sum MS$:	
при тепловозной тяге	2480,0
при электровозной тяге	2200,0
Локомотиво-часы $\sum Mt$:	
при тепловозной тяге	12000,0
при электровозной тяге	8500,0
Бригадо-часы локомотивных бригад $\sum M_{\text{бр}}$:	
при тепловозной тяге	42000,0
при электрической тяге	35500,0

Цена 1 кг дизельного топлива, руб.	1800,0
Цена 1 кВт · ч электроэнергии, руб.	150,0
Тонно-километры брутто	2,0
Локомотиво-часы маневровой работы	120000,0
Количество отправленных вагонов	18200,0

При изменении грузооборота в пределах наличной пропускной способности расходы, независимые от размеров движения, остаются неизменными, а зависящие от размеров движения расходы изменяются пропорционально изменению грузооборота. Что касается себестоимости перевозок, то часть ее, состоящая из независимых от размеров движения расходов, изменяется обратно пропорционально изменению объема перевозок:

$$C'_{\text{нз}} = \frac{100 C_{\text{нз}}}{100 \pm \Delta Pl},$$

где $C_{\text{нз}}$ – часть себестоимости перевозок, состоящая из независимых расходов при данном грузообороте, руб.;

ΔPl – изменение грузооборота, %.

Вторая часть себестоимости перевозок, состоящая из зависящих от размеров движения расходов, при изменении грузооборота остается постоянной. В результате полная себестоимость перевозок при изменении грузооборота

$$C'_n = C_3 + \frac{100 C_{\text{нз}}}{100 \pm \Delta Pl}.$$

Изменится при этом и доля независимых от грузооборота расходов в общих расходах:

$$\mu'_{\text{нз}} = \frac{C'_{\text{нз}}}{C_3 + C'_n}.$$

При определении зависящих от размеров движения расходов на один поезд-километр, один поезд-час, один локомотиво-километр и один локомотиво-час сначала необходимо рассчитать затрату измерителей работы соответственно на один поезд-километр, один поезд-час, один локомотиво-километр и один локомотиво-час, затем величины измерителей умножить на их расходные ставки и результаты сложить. Схемы расчетов приведены в таблицах 3.4–3.7.

Таблица 3.4 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один поезд-километр $C_{3_{\text{пкм}}}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 поезд-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поезд-км, руб.
------------	-----------------------------------	------------------------	----------------------------

Вагоно-километры	$\sum nl = m_{\text{ср}}$	$e_{\text{ВКМ}}$	$e_{\text{ВКМ}} \sum nl$
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{m_{\text{ср}}}{v_y}$	$e_{\text{ВЧ}}$	$e_{\text{ВЧ}} \sum nt$
Локомотиво-километры	$\sum M = 1(1 + \beta_{\text{сл}}^*)$	$e_{\text{ЛКМ}}$	$e_{\text{ЛКМ}} \sum M$

Окончание таблицы 3.4

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поездо-км, руб.
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1 + \beta_{\text{л}}}{S_{\text{л}}} 24$	$e_{\text{ЛЧ}}$	$e_{\text{ЛЧ}} \sum Mt$
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = \frac{1(1 + \varphi)}{v_y}$	$e_{\text{бчл}}$	$e_{\text{бчл}} \sum Mt_{\text{бр}}$
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{\text{бр}} = Q_{\text{брсп}} + P_{\text{л}}(1 + \beta_{\text{л}})$	$e_{\text{ТКМ}}$	$e_{\text{ТКМ}} \sum Pl_{\text{бр}}$
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = \frac{a_{\text{э(т)}} Q_{\text{брсп}}}{10^4}$	$e_{\text{э(т)}}$	$e_{\text{э(т)}} \sum A_{\text{э(т)}}$
Итого			$C_{\text{зПКМ}}$
* $\beta_{\text{сл}}$ – отношение прочего условного пробега поездных локомотивов к линейному их пробегу можно принять как разность между $\beta_{\text{о}}$ и $\beta_{\text{л}}$.			

Таблица 3.5 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один поездо-час простоя поезда $C_{\text{зпч}}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-ч	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поездо-ч, руб.
Вагоно-часы	$\sum nt = m_{\text{ср}}$	$e_{\text{ВЧ}}$	$e_{\text{ВЧ}} \sum nt$
Локомотиво-километры (условный пробег)	$\sum MS = 1$	$e_{\text{ЛКМ}}$	$e_{\text{ЛКМ}} \sum MS$
Локомотиво-часы	$\sum Mt = 1$	$e_{\text{ЛЧ}}$	$e_{\text{ЛЧ}} \sum Mt$
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = 1$	$e_{\text{бчл}}$	$e_{\text{бчл}} \sum Mt_{\text{бр}}$
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = a_{\text{э(т)ст}}^*$	$e_{\text{э(т)}}$	$e_{\text{э(т)}} \sum A_{\text{э(т)}}$
Итого			$C_{\text{зпч}}$

Таблица 3.6 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один локомотиво-километр одиночного следования локомотива $C_{3, \text{лкм}}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 поезд-ч	Расходная ставка, руб.	Расходы на 1 поезд-ч, руб.
Локомотиво-километры	$\sum MS = 1 + \beta_{\text{усл}}$	$e_{\text{лкм}}$	$e_{\text{лкм}} \sum MS$
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1}{S_{\text{л}}} 24$	$e_{\text{лч}}$	$e_{\text{лч}} \sum Mt$

Окончание таблицы 3.6

Измеритель	Величина измерителя на 1 поезд-ч	Расходная ставка, руб.	Расходы на 1 поезд-ч, руб.
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = \frac{1(1 + \varphi)}{v_{\text{уод}}}$	$e_{\text{бчл}}$	$e_{\text{бчл}} \sum Mt_{\text{бр}}$
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = \frac{a_{\text{э(т)}}^* \text{од}}{100}$	$e_{\text{э(т)}}$	$e_{\text{э(т)}} \sum A_{\text{э(т)}}$
Тонно-километры брутто локомотивов	$\sum Pl_{\text{бр}} = 1P_{\text{л}}$	$e_{\text{ткм}}$	$e_{\text{ткм}} \sum Pl_{\text{бр}}$
И т о г о			$C_{3, \text{лкм}}$

Нормы расхода электроэнергии (кВт · ч) и дизельного топлива (кг) на 100 км пробега в одиночном следовании, на один час простоя локомотива и величина коэффициента условного пробега поездных локомотивов для каждого варианта приведены в таблице 1.1.

Таблица 3.7 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один локомотиво-час простоя локомотива на станционных путях $C_{3, \text{лч}}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 поезд-ч	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поезд-ч, руб.
Локомотиво-километры	$\sum MS = 1$	$e_{\text{лкм}}$	$e_{\text{лкм}} \sum MS$
Локомотиво-часы	$\sum Mt = 1$	$e_{\text{лч}}$	$e_{\text{лч}} \sum Mt$
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = 1$	$e_{\text{бчл}}$	$e_{\text{бчл}} \sum Mt_{\text{бр}}$
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = a_{\text{э(т)}} \text{ст}$	$e_{\text{э(т)}}$	$e_{\text{э(т)}} \sum A_{\text{э(т)}}$
И т о г о			$C_{3, \text{лч}}$

Исследование влияния качественных показателей использования подвижного состава на величину эксплуатационных расходов, приходящихся на один поезд-километр, заключается в дополнительном расчете зависящих от размеров движения расходов на один поезд-километр при увеличении на 10 % данного показателя по сравнению с исходной его величиной, заданной в таблице 3.1. Показатели использования подвижного состава, по которым необходимо провести указанные исследования, приведены для каждого варианта в конце таблицы 3.1.

Результаты исследований изобразить на графике, отложив в масштабе на оси ординат расходы, приходящиеся на один поезд-километр, а на оси абсцисс – изменяемую величину показателя работы подвижного состава. Точки, обозначающие расходы на один поезд-километр перевозок при исходном показателе и при измененных в большую и меньшую сторону его значениях, соединить между собой. В заключение необходимо дать анализ проведенному исследованию.

3.4 Пример решения задачи

По схеме, представленной в таблице 3.8, рассчитаем зависящие от объема работы эксплуатационные расходы, приходящиеся на одну тысячу тонно-километров нетто.

Таблица 3.8 – Схема расчета себестоимости перевозок

Измеритель	Величина измерителя на 1000 т·км нетто	Расходная ставка на единицу измерителя, руб.	Расход на 1000 т·км нетто, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = \frac{1000}{P_{дг}}(1 + \alpha_{гр}) = \frac{1000 \cdot (1 + 0,37)}{51,2} = 26,76$	21,0	561,96
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{\sum nl}{S_n} 24 = \frac{26,76 \cdot 24}{272} = 2,36$	920,0	2171,2
Локомотиво-километры	$\sum NS = \frac{1000 + q_t \sum nl}{Q_{гр.ср}} = \frac{1000 + 23,2 \cdot 26,76}{3748} = 0,432$ $\sum MS = \sum NS(1 + \beta_o) = 0,432(1 + 0,15) = 0,497$	2480,0	1232,56
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{\sum NS(1 + \beta_n) \cdot 24}{S_n} = \frac{0,432 \cdot (1 + 0,12) \cdot 24}{810} = 0,0143$	12000,0	171,6
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = \frac{\sum NS(1 + \beta_n)(1 + \varphi)}{v_y} =$ $= \frac{0,432 \cdot (1 + 0,12) \cdot (1 + 0,29)}{34} = 0,0184$	42000,0	772,8

Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{бр} = Q_{бр, ср} \sum NS + P_{п} \sum NS(1 + \beta_1) =$ $= 3748 \cdot 0,432 + 258 \cdot 0,432 \cdot (1 + 0,12) = 174397$	2,0	2,441
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(т)} = \frac{a_{т}(1000 + q_{т} \sum nl)}{10^4} = \frac{41 \cdot 3748 \cdot 0,432}{10^4} = 6,64$	1800,0	11949,3
Локомотиво-часы маневровой работы	$\sum Mt_{ман} = \frac{K_{м} \sum nl}{1000} = \frac{0,47 \cdot 26,76}{1000} = 0,0126$	120000,0	1512,0
Количество отправленных вагонов	$\sum K = \frac{1000}{P_{то} J_{то}} = \frac{1000}{47 \cdot 800} = 0,0266$	18200,0	484,12
И т о г о зависящих расходов			22343,5

По формулам, представленным в подразд. 3.2, исследуем влияние изменения грузооборота на себестоимость 1,0 т·км нетто.

Полная себестоимость перевозок 1000 т·км нетто

$$C_{п} = \frac{C_3 \cdot 100}{100 - \mu_{нз}} = \frac{22343,48 \cdot 100}{100 - 69} = 72075,74 \text{ руб.}$$

Часть себестоимости 1000 т·км нетто, независящая от грузооборота

$$C_{нз} = C_{п} - C_3 = 72075,74 - 22343,48 = 49732,26 \text{ руб.}$$

Части себестоимости перевозок 1,0 т·км нетто соответственно зависящие, независящие и полные:

$$C_3^{1,0} = \frac{22343,48}{1000} = 22,34 \text{ руб.}; \quad C_{нз}^{1,0} = \frac{49732,26}{1000} = 49,73 \text{ руб.};$$

$$C_{п}^{1,0} = \frac{72075,74}{1000} = 72,07 \text{ руб.}$$

Часть себестоимости перевозок 1,0 т·км нетто, независящая от объема работы, при уменьшении грузооборота на 12 % увеличивается пропорционально:

$$C_{нз}^{1,0'} = \frac{C_{нз}^{1,0} \cdot 100}{100 \pm \Delta Pl} = \frac{49,73 \cdot 100}{100 - 12} = 56,51 \text{ руб.}$$

Полная себестоимость перевозок при уменьшении грузооборота

$$C_{\Pi}^{1,0'} = C_3^{1,0} + \frac{C_{\text{нз}}^{1,0} \cdot 100}{100 \pm \Delta PI} = 22,34 + \frac{49,73 \cdot 100}{100 - 12} = 78,85 \text{ руб.}$$

Из расчета видно, что при уменьшении грузооборота на 12 % полная себестоимость 1,0 т·км нетто увеличится на $78,85 - 72,07 = 6,78$ руб.

Изменится при этом и доля независящих от грузооборота расходов в общих расходах

$$\mu'_{\text{нз}} = \frac{C_{\text{нз}}^{1,0'} \cdot 100}{C_3^{1,0} + C_{\text{нз}}^{1,0'}} = \frac{56,51 \cdot 100}{22,34 + 56,51} = 71,7 \text{ \%}.$$

Расчет зависящих от размеров движения расходов на один поездо-километр представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один поездо-километр $C_{3_{\text{пкм}}}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поездо-км, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = m_{\text{ср}} = 62$	21,0	1302,0
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{m_{\text{ср}}}{v_y} = \frac{62}{34} = 1,823$	920,0	1677,16
Локомотиво-кило-метры	$\sum M = 1 \cdot (1 + \beta_{\text{сл}}^{\#}) = 1 \cdot (1 + 0,03) = 1,03$	2480,0	2554,4
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1 + \beta_{\text{л}}}{S_{\text{л}}} \cdot 24 = \frac{1 + 0,12}{810} \cdot 24 = 0,03319$	12000,0	398,28
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = \frac{1 \cdot (1 + \varphi)}{v_y} = \frac{1 \cdot (1 + 0,29)}{34} = 0,03794$	42000,0	1593,48
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{\text{бр}} = Q_{\text{бр,ср}} + P_{\text{л}}(1 + \beta_{\text{л}}) =$ $= 3748 + 258 \cdot (1 + 0,12) = 4036,96$	2,0	8073,92
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = \frac{a_{\text{т}} Q_{\text{бр,ср}}}{10^4} = \frac{41 \cdot 3748}{10^4} = 15,37$	1800	27660,24
И т о г о			43259,48

Расчет зависящих от размеров движения расходов на один поездо-час простоя поезда приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один поездо-час простоя поезда $C_{3_{\text{пч}}}$

Измеритель	Величина измерителя	Расходная ставка,	Расход
------------	---------------------	-------------------	--------

	на 1 поезд-ч	руб.	на 1 поезд-ч, руб.
Вагоно-часы	$\sum nt = m_{cp} = 62$	920,0	57040,0
Локомотиво-километры (условный пробег)	$\sum MS = 1$	2480,0	2480,0
Локомотиво-часы	$\sum Mt = 1$	12000,0	12000,0
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = 1$	42000,0	42000,0
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(т)} = a_{т,ст}^* = 33$	1800,0	59400,0
Итого			172920,0

Расчет зависящих от размеров движения расходов на один локомотиво-километр одиночного следования локомотива дан в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один локомотиво-километр одиночного следования локомотива $C_{3,лкм}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 локомотиво-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поезд-ч, руб.
Локомотиво-километры	$\sum MS = 1 + \beta_{усл} = 1 + 0,03 = 1,03$	2480,0	2554,4
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1}{S_{л}} \cdot 24 = \frac{1}{810} \cdot 24 = 0,0296$	12000,0	355,2
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = \frac{1(1 + \varphi)}{v_{уод}} = \frac{1(1 + 0,29)}{34} = 0,0379$	42000,0	1591,8
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(т)} = \frac{a_{т,од}^*}{100} = \frac{265}{100} = 2,65$	1800,0	4770,0
Тонно-километры брутто локомотивов	$\sum Pl_{бр} = 1P_{л} = 1 \cdot 258 = 258$	2,0	516,0
Итого			9787,4

Расчет зависящих от размера движения расходов на один локомотиво-час простоя локомотивов на станционных путях представлен в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Схема расчета зависящих от размеров движения расходов на один локомотиво-час простоя локомотива на станционных путях $C_{злч}$

Измеритель	Величина измерителя на 1 локомотиво-ч	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поезд-ч, руб.
Локомотиво-километры	$\sum MS = 1$	2480,0	2480,0
Локомотиво-часы	$\sum Mt = 1$	12000,0	12000,0
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = 1$	42000,0	42000,0
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(т)} = a_{э(т)ст} = 33$	1800,0	59400,0
Итого			115880,0

В соответствии с исходными данными для примера (П) (см. таблицу 3.1) исследуем влияние среднего состава поезда m_{cp} на величину эксплуатационных расходов. Для этого увеличим, а затем уменьшим величину m_{cp} на 5 и 10 % и произведем расчеты по схеме, данной в таблице 3.4, при всех изменениях m_{cp} . Расчет остальных расходов представлен в таблицах 3.13–3.16.

Таблица 3.13 – Расчет зависящих от размеров движения расходов на один поезд-километр $C_{зпкм}$ при уменьшении среднего состава поезда на 10 %

Измеритель	Величина измерителя на 1 поезд-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поезд-км, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = m_{cp} = 55,8$	21,0	1171,8
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{m_{cp}}{v_y} = \frac{55,8}{34} = 1,641$	920,0	1509,72
Локомотиво-километры	$\sum M = 1 \cdot (1 + \beta_{ср}^*) = 1 \cdot (1 + 0,03) = 1,03$	2480,0	2554,4
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1 + \beta_{л}}{S_{л}} \cdot 24 = \frac{1 + 0,12}{810} \cdot 24 = 0,03319$	12000,0	398,28
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = \frac{1 \cdot (1 + \varphi)}{v_y} = \frac{1 \cdot (1 + 0,29)}{34} = 0,03794$	42000,0	1593,48
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{бр} = Q_{бр,ср} + P_{л}(1 + \beta_{л}) = 3748 + 258 \cdot (1 + 0,12) = 4036,96$	2,0	8073,92

Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(г)} = \frac{a_t Q_{б\text{р}cp}}{10^4} = \frac{41 \cdot 3748}{10^4} = 15,37$	1800,0	27660,24
И т о г о			42961,84

Таблица 3.14 – Расчет зависящих от размеров движения расходов на 1 поездо-км $C_{з\text{пкм}}$ при уменьшении среднего состава поезда на 5 %

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поездо-км, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = m_{cp} = 58,9$	21,0	1236,9
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{m_{cp}}{v_y} = \frac{58,9}{34} = 1,731$	920,0	1592,52

Окончание таблицы 3.14

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-км	Расходная ставка, руб.	Расходы на 1 поездо-км, руб.
Локомотиво-километры	$\sum M = 1 \cdot (1 + \beta_{\text{с.л}}^*) = 1 \cdot (1 + 0,03) = 1,03$	2480,0	2554,4
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1 + \beta_{\text{л}}}{S_{\text{л}}} \cdot 24 = \frac{1 + 0,12}{810} \cdot 24 = 0,03319$	12000,0	398,28
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = \frac{1 \cdot (1 + \varphi)}{v_y} = \frac{1 \cdot (1 + 0,29)}{34} = 0,03794$	42000,0	1593,48
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{\text{бр}} = Q_{\text{бр.ср}} + P_{\text{л}}(1 + \beta_{\text{л}}) = 3748 + 258 \cdot (1 + 0,12) = 4036,96$	2,0	8073,92
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = \frac{a_{\text{т}} Q_{\text{бр.ср}}}{10^4} = \frac{41 \cdot 3748}{10^4} = 15,37$	1800,0	27660,24
Итого			43109,74

Таблица 3.15 – Расчет зависящих от размеров движения расходов на один поездо-километр $C_{\text{пкм}}$ при увеличении среднего состава поезда на 5%

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поездо-км, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = m_{\text{ср}} = 65,1$	21,0	1367,1
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{m_{\text{ср}}}{v_y} = \frac{65,1}{34} = 1,914$	920,0	1760,88
Локомотиво-километры	$\sum M = 1 \cdot (1 + \beta_{\text{с.л}}^*) = 1 \cdot (1 + 0,03) = 1,03$	2480,0	2554,4
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1 + \beta_{\text{л}}}{S_{\text{л}}} \cdot 24 = \frac{1 + 0,12}{810} \cdot 24 = 0,03319$	12000,0	398,28
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{\text{бр}} = \frac{1 \cdot (1 + \varphi)}{v_y} = \frac{1 \cdot (1 + 0,29)}{34} = 0,03794$	42000,0	1593,48
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{\text{бр}} = Q_{\text{бр.ср}} + P_{\text{л}}(1 + \beta_{\text{л}}) = 3748 + 258 \cdot (1 + 0,12) = 4036,96$	2,0	8073,92
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{\text{э(т)}} = \frac{a_{\text{т}} Q_{\text{бр.ср}}}{10^4} = \frac{41 \cdot 3748}{10^4} = 15,37$	1800,0	27660,24
Итого			43408,3

Таблица 3.16 – Расчет зависящих от размеров движения расходов на один поездо-километр $C_{3_{пкм}}$ при увеличении среднего состава поезда на 10 %

Измеритель	Величина измерителя на 1 поездо-км	Расходная ставка, руб.	Расход на 1 поездо-км, руб.
Вагоно-километры	$\sum nl = m_{cp} = 68,2$	21,0	1432,2
Вагоно-часы	$\sum nt = \frac{m_{cp}}{v_y} = \frac{68,2}{34} = 2,005$	920,0	1844,6
Локомотиво-кило-метры	$\sum M = 1 \cdot (1 + \beta_{3_{сн}}^{\circ}) = 1 \cdot (1 + 0,03) = 1,03$	2480,0	2554,4
Локомотиво-часы	$\sum Mt = \frac{1 + \beta_l}{S_l} \cdot 24 = \frac{1 + 0,12}{810} \cdot 24 = 0,03319$	12000,0	398,28
Бригадо-часы локомотивных бригад	$\sum Mt_{бр} = \frac{1 \cdot (1 + \varphi)}{v_y} = \frac{1 \cdot (1 + 0,29)}{34} = 0,03794$	42000,0	1593,48
Тонно-километры брутто	$\sum Pl_{бр} = Q_{бр_{cp}} + P_l(1 + \beta_l) =$ $= 3748 + 258 \cdot (1 + 0,12) = 4036,96$	2,0	8073,92
Расход электроэнергии (дизельного топлива)	$\sum A_{э(т)} = \frac{a_t Q_{бр_{cp}}}{10^4} = \frac{41 \cdot 3748}{10^4} = 15,37$	1800,0	27660,24
Итого			43557,12

По данным таблиц 3.9, 3.13–3.16 строим график зависимости эксплуатационных расходов от величины среднего состава поезда (рисунок 3.1).

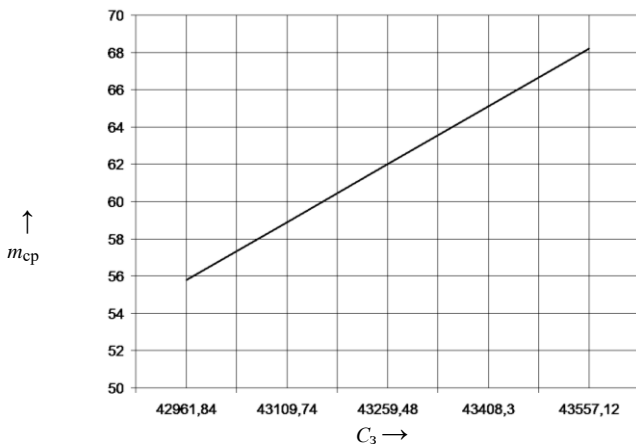


Рисунок 3.1 – Зависимость зависящих от размеров движения эксплуатационных расходов на один поездо-километр C_3 от среднего состава поезда m_{cp}

Из рисунка 3.1 видно, что с изменением среднего состава поезда $m_{\text{ср}}$ зависящие эксплуатационные расходы, приходящиеся на один поездок-километр C_3 , изменяются прямопропорционально.

4 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

4.1 Общие положения определения эффективности инвестиций

Следует различать понятия «эффекта» и «эффективности». *Эффектом* называется полезный конечный результат, полученный от реализации проекта. *Эффективность* инвестиционного проекта определяется соотношением результата, полученного от вложения средств, с затратами на его достижение. *Результатом* (Р) применительно к интересам инвестора может представлять прирост национального дохода, экономию общественного труда, снижение текущих расходов по производству продукции или оказанию услуг, рост дохода или прибыли предприятия, снижение энергоемкости и ресурсоемкости продукции, уменьшение уровня загрязнения окружающей природной среды и другие показатели. *Затраты* (З) включают в себя размеры инвестиций, необходимых для осуществления технико-экономических исследований инвестиционных возможностей; разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) или бизнес-плана реализации инвестиционного проекта; на проектно-изыскательские работы; на производство строительно-монтажных работ; на приобретение и монтаж оборудования; на эксплуатацию объекта; на прирост оборотного капитала, а также на другие необходимые расходы.

Существуют показатели общей (абсолютной) и сравнительной (относительной) эффективности инвестиций. Показатели общей эффективности позволяют оценить эффективность вкладываемого капитала по выбранному инвестиционному проекту. Показатели сравнительной эффективности используют для выбора наиболее рационального решения.

При вариантном анализе инвестиций показатели сравнительной эффективности должны дополняться показателями общей эффективности затрат, так как выбранное решение должно соответствовать требуемой инвестором норме дохода на вкладываемый капитал.

Показатели общей эффективности не могут заменить показатели сравнительной эффективности, и наоборот.

При оценке эффективности инвестиционных проектов необходимо учитывать социальные и экологические результаты реализации проектов. При этом можно использовать и вещественно-натуральные показатели.

Экономическая эффективность характеризуется определенными показателями, отражающими интересы участников инвестиционных

проектов, вид финансирования, характер учета результатов и затрат, время реализации инвестиций, срок службы объектов и другие факторы. Эффективным считается такое решение, которое с минимально возможными затратами приводит к ожидаемому результату.

Среди показателей экономической эффективности инвестиций в зависимости от уровня инвесторских целей выделяют показатели народнохозяйственной, бюджетной и коммерческой эффективности.

Показатели *народнохозяйственной* эффективности отражают эффективность проекта с точки зрения интересов всего народного хозяйства в целом, а также для участвующих в осуществлении проекта регионов, отраслей, организаций и предприятий. Так, при определении народнохозяйственной эффективности транспортных магистралей должен учитываться помимо отраслевого (транспортного) эффекта также внеотраслевой (внетранспортный) эффект, связанный с освоением природных ресурсов, ускорением развития производства, улучшением социальной сферы в районе тяготения дороги, а также с влиянием на природную среду.

Показатели *бюджетной* эффективности отражают финансовые последствия реализации инвестиционных проектов для республиканского, регионального или местного бюджета. Показатели бюджетной эффективности определяют с учетом превышения доходов соответствующего бюджета над расходами.

Показатели *коммерческой* эффективности учитывают финансовые последствия реализации инвестиционных программ для их непосредственных участников. Коммерческая эффективность может рассчитываться как для проекта в целом, так и для отдельных участников. Для капитального строительства показатели коммерческой эффективности могут рассчитываться для отрасли в целом и для отдельных предприятий и организаций.

Коммерческая эффективность предполагает анализ потока реальных денег и выступает как разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной, операционной или финансовой деятельности. Базисные цены принимают постоянными на весь расчетный период определения показателей эффективности.

В базисных ценах измеряется экономическая эффективность, как правило, на стадии технико-экономических исследований инвестиционных возможностей. В остальных случаях (при разработке ТЭО, бизнес-планов) расчет показателей эффективности следует осуществлять в прогнозных вариантах и расчетных ценах.

Количественная оценка экономической эффективности выражается соотношением прибыли и вложенного в дело капитала (рентабельность) или капитала и прибыли (срок возврата капитала).

Если рентабельность инвестиций выше процентной ставки банка, то это свидетельствует о целесообразности осуществления инвестиционного проекта. Если рентабельность ниже, то лучше деньги положить в банк и ожидать дивиденды.

В соответствии с методическими рекомендациями, экономический эффект Э определяется как превышение стоимостной оценки результатов над затратами ресурсов на их достижение за весь расчетный период:

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T,$$

где P_T – стоимостная оценка результатов за расчетный период;

Z_T – стоимостная оценка затрат всех видов ресурсов за расчетный период.

Стоимостную оценку результатов (доходы) железнодорожного транспорта и его предприятий определяют по действующим или договорным тарифам (ценам) и объему перевозок (продукции, услуг). В структурных подразделениях для стоимостной оценки результатов применяют расчетные цены на отдельные виды работ и их объем.

Стоимостная оценка затрат ресурсов включает текущие издержки и капитальные вложения.

Стоимостную оценку результатов и затрат определяют по годам расчетного периода исходя из реальных показателей по каждому году и суммируют за принятый расчетный период.

Результаты (доходы) определяют по формуле

$$P_T = \sum_{t_n}^{t_k} P_t \cdot \alpha_t,$$

где t_n – начальный год расчетного периода, год начала финансирования, включая научно-исследовательские работы;

t_k – конечный год расчетного периода, год завершения жизненного цикла техники (технологии);

P_t – результаты (доходы) в году t расчетного периода;

α_t – коэффициент приведения доходов разных лет к расчетному периоду.

Расчетный период включает время на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, освоение производства, серийное производство и период использования (эксплуатации) новой техники (технологии) в народном хозяйстве (на железнодорожном транспорте).

Затраты на производство и использование техники (технологии) определяют по формуле

$$Z_T = \sum_{t_n}^{t_k} (I_t + K_t - L_t) \alpha_t,$$

где I_t – текущие издержки при использовании новой техники в году t без учета амортизационных отчислений на реновацию;

K_t – единовременные затраты при использовании новой техники в году t ;

L_t – остаточная (ликвидационная) стоимость основных фондов, выбывающих в году t ;

α_t – коэффициент приведения затрат разных лет к расчетному периоду.

Для оценки общей (абсолютной) эффективности инвестиционных проектов используют следующие показатели: чистый дисконтированный доход (ЧДД), или интегральный эффект; индекс доходности; внутренняя норма доходности (ВНД); срок окупаемости; другие показатели, отражающие интересы участников или специфику проекта.

При расчете показателей их необходимо приводить к сопоставимому виду. Этот расчет осуществляется путем приведения (дисконтирования) величины показателя к начальному периоду, для этого используется норма дисконта E , изменяющаяся во времени, величина которой зависит от депозитного процента по вкладам в постоянных ценах:

$$\alpha_0 = 1 \text{ и } \alpha_t = \frac{1}{\sum_{k=1}^t (1 + E_k)} \text{ при } t > 0.$$

Например, если в году t депозитный процент по вкладам 28 % (0,28), уровень инфляции 30 % (0,3), норматив риска и неопределенности 0,2, то норма дисконта будет равна их сумме: $0,28 + 0,3 + 0,2 = 0,78$. Приведенная норма дисконта справедлива в рыночной экономике для собственного капитала. В случае, когда весь капитал является заемным, норма дисконта представляет собой соответствующую процентную ставку, определяемую условиями процентных выплат и погашений по займам с учетом уровня инфляции и риска.

Для стоимостной оценки результатов и затрат могут использоваться текущие, прогнозные или дефлированные цены.

Под *текущими* понимаются цены, предусмотренные в проекте без учета инфляции. Измерение эффективности проектов в текущих ценах производится, как правило, на стадии инвестиционного предложения.

Прогнозными называются цены, ожидаемые (с учетом инфляции) на будущих шагах расчета.

Дефлированными называются прогнозные цены, приведенные к уровню цен фиксированного момента времени путем деления их на общий базисный индекс инфляции.

На стадии технико-экономического обоснования (ТЭО) инвестиционного проекта обязательным является расчет экономической эффективности в прогнозных или дефлированных ценах.

Дефлированные цены используют для вычисления интегральных показателей эффективности, если текущие значения затрат и результатов выражают в прогнозных ценах. Это необходимо, чтобы обеспечить сравнимость результатов, полученных при различных уровнях инфляции.

Чистый дисконтированный доход определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где T – горизонт расчета (период действия проекта);

$(P_t - Z_t)$ – интегральный эффект, достигаемый на t -м шаге;

P_t – результаты, достигаемые на t -м шаге расчетов (доходы);

Z_t – затраты, осуществляемые на том же шаге.

Затраты учитывают текущие затраты (без амортизации), налоги и другие не инвестиционные расходы.

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если инвестиционный проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, инвестор понесет убытки, т. е. проект не эффективен.

Индекс доходности представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капитальных вложений K :

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (P_t - Z'_t) \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где Z'_t – затраты на t -м шаге при условии, что в них не входят капитальные вложения.

Если ИД > 1 , проект эффективен, если ИД < 1 – не эффективен.

Внутренняя норма доходности (ВНД) представляет собой ту норму дисконта $E_{\text{вн}}$, при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям. Норма дисконта $E_{\text{вн}}$ является решением уравнения

$$\sum_{t=0}^T \frac{P_t - Z_t}{(1 + E_{\text{вн}})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{\text{вн}})^t}.$$

Если расчет ЧДД инвестиционного проекта дает ответ на вопрос, является он эффективным или нет при некоторой заданной норме дисконта (E), то ВНД проекта определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал.

В случае, когда ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции в данный инвестиционный проект оправданы и может рассматриваться вопрос о его принятии. В противном случае инвестиции в данный проект нецелесообразны.

Если сравнение альтернативных (взаимоисключающих) и инвестиционных проектов по ЧДД и ВНД приводят к противоположным результатам, тогда сравнение необходимо производить по ЧДД.

Период возврата инвестиций T_o – минимальный временной интервал от начала осуществления проекта, за пределами которого интегральный эффект становится неотрицательным, т. е. это период, начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления.

Период возврата инвестиций рекомендуется определять с использованием дисконтирования затрат. Для его расчета используется равенство

$$\sum_{t=0}^T \frac{P - Z'_t}{(1 + E_{\text{ВН}})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{\text{ВН}})^t}.$$

При одноэтапных инвестиционных вложениях и постоянных во времени результатах и затратах период возврата инвестиций T_o , может быть рассчитан как

$$T_o = \frac{K_o}{P - Z'}.$$

При оценке проектов полезно пользоваться *точкой безубыточности*, для этого сначала определяют постоянные затраты (годовые) Z_c , затем переменные затраты Z_n , приходящиеся на единицу продукции:

$$T_c = Z_c / (Ц - Z_n),$$

где $Ц$ – цена единицы продукции.

Сравнивая объем продукции в точке безубыточности и производительность оборудования, проектируемого к установке, определяется возможность покрытия амортизации и получения прибыли. Это может быть достигнуто в случае, если производительность оборудования существенно выше, чем объем продукции, требующийся в точке безубыточности. Итак, всесторонняя оценка инвестиционного проекта требует различных подходов,

иначе проект может оказаться малоэффективным или вообще неэффективным и предприятие разорится.

4.2 Оценка сравнительной эффективности

Оценка сравнительной эффективности инвестиций объединяет две группы специфических решений: во-первых, сравнение эффективности инвестиционных проектов; во-вторых, сравнение эффективности отдельных организационных и технических решений.

Лучшим и одновременно экономически эффективным признается вариант инвестиционного проекта, у которого наибольший годовой коэффициент эффективности (рентабельность инвестиций по чистой прибыли, или внутренняя норма рентабельности) при условии, что этот коэффициент больше ставки платы за кредит на рынке долгосрочного капитала и близок к реальной среднетраслевой рентабельности капитала, а ожидаемый период возврата кредита меньше установленного банком.

Сравнение эффективности отдельных организационных и технических решений необходимо на ранних стадиях проработки инвестиционного проекта. Возникает огромное количество комбинаций использования технологического оборудования, технологических процессов и организационных решений.

Определить реальный коэффициент экономической эффективности для каждого случая невозможно, поэтому в качестве экономического критерия лучшего варианта при дискретном выборе отдельных решений удобно использовать минимум затрат. Используется специфический вид затрат – приведенные затраты. Это вызвано тем, что на ранней стадии весьма затруднительно определить экономические затраты, включающие налоги из прибыли и плату за капитал, поскольку сама прибыль не рассчитывается.

Приведенные затраты по каждому варианту отдельных технических или организационных решений представляют собой сумму себестоимости (технологической себестоимости) продукции (работ, услуг) и платы за капитал.

Затраты получили название "приведенные", т. к. в них величина затрат основного и нематериального капитала приведена к годовому исчислению. Она учитывается через годовые амортизационные отчисления в себестоимости, а плата за капитал также определяется за год. Формула приведенных затрат имеет вид

$$З = C + E_k K,$$

где C – себестоимость (технологическая себестоимость) годового объема выпуска по варианту (эксплуатационные затраты), руб.;

E_k – ставка платы за кредит;

K – инвестиции, необходимые для формирования активов по варианту технического решения. (Для простоты можно использовать только стоимость изменяющихся по вариантам активов).

Обязательным условием экономической оценки по приведенным затратам является сопоставимость вариантов по объему и качеству выпускаемой продукции. Часто выбранные варианты не обеспечивают соблюдение этих требований. В таком случае их приводят к тождественному виду.

В общем виде годовой экономический эффект может быть рассчитан по формуле

$$\mathcal{E} = (Z_1 - Z_2)N_2,$$

где Z_1 – приведенные затраты до внедрения разработанного мероприятия;

Z_2 – приведенные затраты после внедрения мероприятия;

N_2 – объем выпуска продукции после внедрения разработанного мероприятия.

Как правило, разрабатываемые мероприятия направлены на снижение себестоимости продукции. А себестоимость продукции включает в себя: затраты на покупные сырье и материалы; затраты на полуфабрикаты собственного производства; затраты на покупные комплектующие изделия; затраты на услуги промышленного характера; транспортно-заготовительные расходы; затраты на топливно-энергетические ресурсы для производства продукции; затраты на оплату труда производственных рабочих (сюда входят затраты на основную заработную плату производственных рабочих, затраты на дополнительную заработную плату производственных рабочих, затраты на прочие выплаты по заработной плате); затраты на налоги и отчисления от фонда оплаты труда производственных рабочих (сюда входят отчисления в фонд социальной защиты населения, чрезвычайный налог для ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, отчисления в государственный фонд содействия занятости, взносы по страхованию от несчастных случаев); общепроизводственные расходы; затраты на амортизацию зданий, сооружений, оборудования, затраты на электроэнергию, затраты на содержание и ремонт оборудования, относящиеся к общепроизводственным расходам; общехозяйственные расходы; затраты на амортизацию зданий, сооружений, оборудования и затраты на электроэнергию, относящиеся к общехозяйственным расходам; затраты на отчисления в инновационный фонд; затраты на внепроизводственные (коммерческие) расходы.

Снижение себестоимости достигается за счет сокращения затрат по какой-то статье расходов, входящих в себестоимость. Статьи расходов, остающиеся без изменения, могут быть исключены из расчета экономического эффекта, что значительно упрощает расчет. Однако для получения рассчитанного экономического эффекта необходимы инвестиции

и расходы, связанные с обслуживанием инвестиций. Это инвестиции в новую технику, разработку нового технологического оборудования, выплату процентов по банковскому кредиту и т. д.

Эффективность внедрения разработанного предложения характеризует расчетный коэффициент эффективности, который определяется как

$$E_p = \mathcal{E} / K,$$

где \mathcal{E} – экономический эффект, получаемый в результате внедрения разработанного предложения;

K – дополнительные инвестиции, необходимые для внедрения разработанного предложения.

Если рассматривается несколько вариантов предложений, то лучший из них определяется по условию $E_p \rightarrow \max$.

При условии равенства объема выпускаемой продукции и ее качества лучший вариант может быть определен из условия минимизации приведенных затрат, т. е. $Z \rightarrow \min$.

Однако эффективность отобранного варианта может оказаться недостаточной, чтобы рекомендовать разработанное предложение к внедрению. Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо сравнить рассчитанное значение коэффициента эффективности с приемлемым (нормативным) значением этого коэффициента – E_n , которое задается заказчиком. Необходимо, чтобы значение расчетного коэффициента удовлетворяло неравенству

$$E_p \geq E_n.$$

Тогда внедрение разработанного предложения экономически целесообразно.

Спецификой решений, принятых по минимуму приведенных затрат, является ограниченность области их применения. Вариант, признанный лучшим, может дать отрицательную прибыльность инвестиций. Такое положение обусловлено тремя факторами:

во-первых, проектировщик может предложить для сравнения устаревшие технические решения;

во-вторых, можно неосознанно потерять часть текущих затрат и инвестиций;

в-третьих, оценка имеет системную ошибку, связанную с игнорированием налогообложения.

Сравнивать варианты по приведенным затратам допускается на стадии принятия локальных организационных и технических решений по инвестиционному проекту. Для окончательного решения необходимо

определить и сравнить показатели экономической эффективности по проекту в целом.

4.3 Задание

По коэффициенту эффективности и приведенным затратам сравнить варианты механизации погрузочно-разгрузочных работ и выбрать лучший из них, если общие инвестиции при мостовых кранах составляют K_1 при козловых кранах – K_2 , при кранах на железнодорожном ходу (действующий вариант) – K_3 . Эксплуатационные расходы равны при этом соответственно C_1 , C_2 и C_3 . Значения величин $K_1 - K_3$, C_1 , $C_2 - C_3$ приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Исходные данные

Показатель, млрд руб.	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)										
		(II)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
K_1 ,	1; 5; 8	2,82	2,40	2,45	2,55	1,50	3,75	2,65	1,90	3,25	2,80	2,95
	3; 4; 0		3,70	2,70	2,20	3,40	2,65	3,10	2,10	3,00	1,95	2,90
	2; 9		3,15	3,60	2,45	3,35	3,10	2,70	1,40	1,90	2,25	2,10
	6; 7		2,90	4,00	2,35	2,80	1,80	3,60	2,35	2,70	2,05	2,50
K_2	1; 4; 0	1,71	1,85	2,15	2,30	1,30	3,30	2,40	1,60	3,00	2,45	2,70
	2; 5; 8		3,40	2,40	2,00	2,90	2,35	2,80	1,90	2,70	1,70	2,65
	3; 6		2,70	3,40	2,00	3,00	2,90	2,40	2,10	1,65	1,95	1,85
	7; 9		2,60	3,60	2,15	2,60	1,50	3,00	2,15	2,50	1,90	2,20
K_3	1; 5; 8	2,32	1,15	1,70	2,00	0,95	3,00	2,25	1,50	2,75	2,30	2,50
	3; 4; 0		2,00	2,20	2,00	2,80	2,10	2,40	1,80	2,60	1,50	2,50
	2; 9		2,10	2,80	2,05	2,90	2,70	2,10	1,85	1,50	1,80	1,70
	6; 7		2,15	2,50	1,95	2,35	1,40	2,80	2,00	2,35	1,80	2,05
C_1	1; 4; 0	3,51	4,45	3,75	3,70	2,20	4,85	3,78	2,15	3,82	4,05	3,90
	2; 5; 8		5,10	4,15	2,80	3,15	2,20	3,65	2,22	3,20	2,73	3,40
	3; 6		3,75	5,60	3,05	3,45	2,40	3,12	2,43	2,45	3,12	2,76
	7; 9		3,30	5,20	3,35	4,10	2,10	4,25	2,65	2,93	3,51	3,18
C_2	1; 5; 8	4,06	4,50	3,70	3,75	2,10	4,92	3,80	2,17	3,86	4,08	3,93
	3; 4; 0		5,00	4,18	2,70	3,20	3,15	3,68	2,25	3,23	2,75	3,44
	2; 9		3,80	5,63	2,95	3,50	2,43	3,14	2,46	2,47	3,14	2,79
	6; 7		3,33	5,15	3,38	4,15	2,12	4,28	2,00	2,96	3,54	3,20
C_3	1; 4; 0	4,13	4,60	3,80	3,70	2,05	4,95	3,82	2,20	3,90	4,10	3,95
	2; 5; 8		5,30	4,20	2,75	3,21	3,15	3,70	2,26	3,26	2,75	3,46
	3; 6		3,83	5,70	2,97	3,52	2,44	3,18	2,48	2,49	3,18	2,82
	7; 9		3,40	5,30	3,39	4,20	2,14	4,30	2,00	2,98	3,56	3,21

4.4 Методические указания

В работе следует привести определение общей и сравнительной экономической эффективности инвестиций, пояснить сущность

приемлемого коэффициента эффективности, периода возврата инвестиций и коэффициента дисконтирования.

Приемлемый коэффициент инвестиций определяется по формуле

$$E_n = \frac{B}{100},$$

где B – банковский процент.

Сравнить между собой два варианта одноэтапных инвестиций и постоянных (не меняющихся во времени) эксплуатационных расходов можно, определив коэффициент эффективности инвестиций и сопоставив этот показатель с приемлемым:

$$E_p = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1},$$

где C_1 и C_2 – годовые эксплуатационные расходы по первому и второму вариантам, руб.;

K_1 и K_2 – величины инвестиций соответственно по первому и второму вариантам, руб.

Если расчетное значение коэффициента эффективности удовлетворяет неравенству $E_p \geq E_n$, то внедрение варианта с большими инвестициями экономически целесообразно.

Если один из сравниваемых попарно вариантов требует меньшие инвестиции и обеспечивает меньшие эксплуатационные расходы, то он является абсолютно выгодным, и сравнение по коэффициенту эффективности в этом случае не имеет смысла.

При сравнении трех и более вариантов сравнительную экономическую эффективность удобнее определять по сумме годовых приведенных строительных и эксплуатационных расходов. При этом наилучшим по денежным показателям является вариант, обеспечивающий минимум суммы приведенных годовых расходов:

$$Z_{ni} = K_i E_n + C_i = \min,$$

где Z_{ni} – годовые приведенные расходы по каждому i -му варианту;

K_i – инвестиции по вариантам, у. е.;

C_i – годовые эксплуатационные расходы по вариантам, у. е.

4.5 Пример решения задачи

В соответствии с таблицей 4.1 $K_1 = 2,82$ млрд руб.; $K_2 = 1,71$ млрд руб.; $K_3 = 2,32$ млрд руб.; $C_1 = 3,51$ млрд руб.; $C_2 = 4,06$ млрд руб.; $C_3 = 4,13$ млрд руб.

Банковский процент принимаем $B = 18\%$.

Определим приемлемый коэффициент эффективности инвестиций:

$$E_n = \frac{B}{100} = \frac{18}{100} = 0,18.$$

По коэффициенту инвестиций сравниваем первый и второй варианты механизации погрузочно-разгрузочных работ

$$E_p^{1-2} = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} = \frac{3,51 - 4,06}{1,71 - 2,82} = 0,9.$$

Так как полученный коэффициент эффективности 0,9 больше приемлемого 0,18, лучшим вариантом является первый (мостовые краны). Сравниваем его с третьим вариантом

$$E_p^{1-3} = \frac{C_1 - C_3}{K_3 - K_1} = \frac{3,51 - 4,13}{2,32 - 2,82} = 1,24.$$

Полученный коэффициент эффективности инвестиций 1,24 больше 0,18. Окончательно принимаем первый вариант механизации погрузочно-разгрузочных работ – мостовые краны.

Сравним варианты механизации погрузочно-разгрузочных работ по приведенным расходам

$$Z_{п1} = K_1 E_{п1} + C_1 = 2,82 \cdot 0,18 + 3,51 = 4,0176 \text{ млрд руб.};$$

$$Z_{п2} = K_2 E_{п2} + C_2 = 1,71 \cdot 0,18 + 4,06 = 4,3678 \text{ млрд руб.};$$

$$Z_{п3} = K_3 E_{п3} + C_3 = 2,32 \cdot 0,18 + 4,13 = 4,5476 \text{ млрд руб.}$$

Из расчетов видим, что наименьшие приведенные расходы достигаются при внедрении первого варианта механизации погрузочно-разгрузочных работ. Принимаем первый вариант механизации – мостовые краны.

5 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ С УЧЕТОМ СТОИМОСТИ МАССЫ ГРУЗА

5.1 Задание

Сравнить два варианта развития провозной способности с учетом стоимости грузов, находящихся в процессе перевозок, и по сроку окупаемости определить наиболее выгодный из них, если известно, что инвестиции в постоянные устройства и подвижной состав по первому варианту равны K_1 , по второму – K_2 , годовые эксплуатационные расходы соответственно C_1 и C_2 , стоимость массы грузов в пути следования $K_{гр1}$ и $K_{гр2}$. Значения величин K_1 , K_2 , C_1 , C_2 , $K_{гр1}$ и $K_{гр2}$ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Исходные данные

Показатель, млн руб.	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)										
		(П)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
K_1	1; 2; 3; 4	550	600	700	800	900	100	110	120	130	140	150

	5; 6; 7 8; 9; 0		450 300	500 340	550 370	600 420	650 450	700 480	750 510	800 540	850 570	900 600
K_2	1; 2; 3; 4 5; 6; 7 8; 9; 0	310	290 140 160	330 180 170	360 220 180	410 260 190	450 300 200	490 340 210	530 380 220	570 420 230	610 460 240	650 500 250
C_1	1; 2; 3; 4 5; 6; 7 8; 9; 0	300	280 180 150	320 210 160	360 240 170	400 270 180	450 300 200	500 330 220	550 360 240	600 390 260	650 420 280	700 450 300
C_2	1; 2; 3; 4 5; 6; 7 8; 9; 0	310	290 260 170	340 290 190	390 320 210	460 350 230	550 380 250	610 410 270	670 440 290	730 470 310	770 500 330	800 530 350
$K_{гр1}$	1; 2; 3; 4 5; 6; 7 8; 9; 0	120	110 60 20	120 70 30	130 80 40	140 90 50	150 100 60	160 110 70	170 120 80	180 130 90	190 140 100	200 150 110
$K_{гр2}$	1; 2; 3; 4 5; 6; 7 8; 9; 0	180	190 110 60	200 120 70	210 130 80	220 140 90	230 150 100	240 160 110	250 170 120	260 180 130	270 190 140	280 200 150

5.2 Методические указания

При решении этой задачи следует принять во внимание, что стоимость массы грузов, находящихся в процессе перевозок, условно приравнивается к инвестициям. Поэтому при определении срока окупаемости для сравнения вариантов величины $K_{гр1}$ и $K_{гр2}$ складываются соответственно с инвестициями K_1 и K_2 .

5.3 Пример решения задачи

В соответствии с таблицей 5.1 для примера (П) $K_1 = 550$ млн руб.; $K_2 = 310$ млн руб.; $C_1 = 300$ млн руб.; $C_2 = 310$ млн руб.; $K_{гр1} = 120$ млн руб.; $K_{гр2} = 180$ млн руб.

Банковский процент $B = 17\%$.

Приемлемый коэффициент инвестиций

$$E_n = \frac{17}{100} = 0,17.$$

По коэффициенту эффективности определим лучший вариант развития пропускной способности линии

$$E_p = \frac{C_1 - C_2}{(K_2 + K_{гр2}) - (K_1 + K_{гр1})} = \frac{300 - 310}{(310 + 180) - (550 + 120)} = 0,056.$$

Полученный коэффициент эффективности меньше приемлемого (0,17). Принимаем второй вариант развития пропускной способности железнодорожной линии.

6 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИИ ПРИ ПОЭТАПНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

6.1 Задание

Рассматриваются два варианта развития линии: по первому варианту требуется вложить K_{11} млрд руб. в начальном году строительства, по второму – K_{21} млрд руб. в начальном году, K_{27} млрд руб. на седьмом году и K_{29} млрд руб. на девятом году строительства. Определить, какой из сравниваемых вариантов выгоднее. Коэффициенты отдаления затрат рассчитать при условии, что $E_{\text{вн}} = 0,1$. Значения величин K_{11} , K_{21} , K_{27} и K_{29} приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Исходные данные

Показатель, млрд руб.	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)										
		(II)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
K_{11}	1; 2; 3; 4	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
	5; 6; 7		80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
	8; 9; 0		240	250	260	270	280	290	300	310	320	330
K_{21}	1; 2; 3; 4	30	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100
	5; 6; 7		10	10	20	20	20	30	30	30	40	40
	8; 9; 0		80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
K_{27}	1; 2; 3; 4	20	20	20	40	50	50	60	70	80	90	100
	5; 6; 7		30	30	40	40	40	40	50	40	50	40
	8; 9; 0		20	20	50	50	60	70	80	90	100	110
K_{29}	1; 2; 3; 4	40	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
	5; 6; 7		50	70	90	110	130	110	100	90	80	70
	8; 9; 0		60	70	80	90	100	120	140	160	180	200

6.2 Методические указания

При решении задачи суммарные инвестиции по второму варианту определяют с учетом приведения инвестиций второго и третьего этапов к начальному году по формуле

$$K_{\text{пр}} = K_{21} + \frac{K_{27}}{(1 + E_{\text{вн}})^7} + \frac{K_{29}}{(1 + E_{\text{вн}})^9}.$$

6.3 Пример решения задачи

В соответствии с таблицей 6.1 для примера (II) $K_{11} = 150$ млрд руб.; $K_{21} = 30$ млрд руб.; $K_{27} = 20$ млрд руб.; $K_{29} = 40$ млрд руб.

Норматив дисконтирования $E_{\text{вн}} = 0,1$.

Определим суммарные инвестиции по второму варианту

$$K_{\text{пр}} = K_{21} + \frac{K_{27}}{(1 + E_{\text{вн}})^7} + \frac{K_{29}}{(1 + E_{\text{вн}})^9} = 30 + \frac{20}{(1 + 0,1)^7} + \frac{40}{(1 + 0,1)^9} = 73,3 \text{ млрд руб.}$$

Суммарные инвестиции по второму варианту развития линии в соответствии с расчетом равны 73,3 млрд руб. и меньше чем инвестиции на начальном году строительства по первому варианту – 150 млрд руб. Поэтому к внедрению принимаем второй вариант развития линии с поэтапным вложением инвестиций.

7 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

7.1 Наименование тем, их содержание

Тема 1. Объект, предмет и содержание экономики транспорта

Предмет, содержание и задачи курса. Методология курса. Взаимосвязь экономики транспорта как науки с экономической теорией и с техническими транспортными дисциплинами, а также с научно-техническим прогрессом.

Тема 2. Значение и особенности транспорта как сферы материального производства

Роль транспорта в народном хозяйстве. Продукция транспорта, ее измерители и особенности.

Тема 3. Транспортная система республики

Роль и место транспорта в развитии экономики страны. Особенности транспортной продукции и кругооборота средств на транспорте. Взаимосвязь размещения транспортных коммуникаций с размещением производительных сил страны. Приоритеты в развитии и сущность ЕТС. Структура управления транспортом.

Тема 4. Структура и функции органов управления транспортом

Основные принципы и методы управления транспортом. Организационная структура и функции органов управления.

Тема 5. Основные принципы планирования. Содержание и порядок разработки планов на транспорте

Основные принципы и методы планирования. Проявление на транспорте действия основных экономических законов. Сущность централизма в планировании в условиях рыночной экономики. Роль государства в планировании. Прогнозирование рынка транспортных услуг, цель и методы прогнозирования, его отличие от планирования. Взаимосвязь между перспективными, текущими и оперативными планами. Содержание планов

транспорта. Плановые органы и порядок разработки планов на транспорте. Дальнейшее совершенствование планирования.

Тема 6. Сущность, значение и принципы определения эффективности планируемых мероприятий

Сущность и значение экономической эффективности. Принципы определения экономической эффективности.

Тема 7. Основные методы определения экономической эффективности планируемых мероприятий

Определение общей экономической эффективности. Определение сравнительной экономической эффективности. Методы учета фактора времени при выборе вариантов технических решений с поэтапными инвестициями.

Тема 8. Основные определения экономической эффективности новой техники

Новая техника и определение ее полезного эффекта. Эффективность мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса.

Тема 9. Грузовые перевозки

Характеристика грузовых перевозок, факторы определяющие их объемы. Дальность перевозки грузов. Структура перевозок и грузооборота. Понятие, расчет и применение показателя перевозимости продукции. Виды сообщений в перевозках на железнодорожном транспорте, их экономическая сущность. Неравномерность перевозок на территории страны, по направлениям движения туда и обратно, а также во времени. Экономическая сущность коэффициента неравномерности в перевозках, пути и экономическая целесообразность снижения неравномерности перевозочной работы.

Тема 10. Планирование грузовых перевозок

Планирование (прогнозирование) грузовых перевозок. Задачи планов перевозок грузов. Виды прогнозных планов, их содержание. Порядок планирования показателей плана грузовых перевозок, их расчет по видам сообщений. Транспортно-экономические балансы и их значение. Оперативное планирование грузовых перевозок.

Тема 11. Рационализация грузовых перевозок и ее экономическая эффективность

Рационализация перевозок и ее народнохозяйственное значение. Виды нерациональных перевозок. Пути устранения нерациональных перевозок. Разработка оптимальных схем грузопотоков.

Тема 12. Методы рационального прикрепления районов и пунктов потребления к районам и пунктам производства. Основные принципы прикрепления. Прикрепление пунктов потребления к пунктам производства на сети путей сообщения.

Тема 13. Пассажирские перевозки и их планирование

Значение и измерители работы пассажирских перевозок; факторы, их определяющие. Экономическая сущность показателя «подвижность населения», его использование в планировании. Показатели пассажирских перевозок, в том числе по сообщениям. Виды и экономическая сущность понятия «сообщение» в пассажирских перевозках. Неравномерность пассажирских перевозок, виды неравномерности, пути и экономическая целесообразность снижения неравномерности в этих перевозках. Прогнозирование (планирование) пассажирских перевозок, исходные данные, показатели плана.

Тема 14. Содержание и показатели плана эксплуатационной работы

Значение и особенности эксплуатационной работы. Показатели плана эксплуатационной работы. Показатели использования подвижного состава и экономическая эффективность их улучшения. Стоимостная оценка вагоночаса вагона грузового парка. Показатели использования пассажирского подвижного состава.

Тема 15. Планирование эксплуатационной работы

План работы подвижного состава. Система и взаимосвязь количественных измерителей работы подвижного состава и качественных показателей его использования в грузовом движении. Экономическая сущность количественных измерителей работы и качественных показателей использования подвижного состава, их планирование. Планирование потребных и эксплуатационных парков подвижного состава для грузового движения. Экономические нормативы использования подвижного состава.

Качественные измерители и качественные показатели работы подвижного состава в пассажирском движении, их планирование. Плановые нормативы использования подвижного состава в пассажирском движении.

Тема 16. Экономическая оценка мероприятий по повышению качества и эффективности эксплуатационной работы

Методические основы комплексной экономической оценки. Классификация мероприятий. Экономическая оценка разнонаправлено меняющихся показателей качества и эффективности работы. Интегральная экономическая оценка качества и эффективности работы. Определение оптимального варианта размещения грузовых пунктов.

Тема 17. Задачи и основные направления развития материально-технической базы транспорта

Задачи развития материально-технической базы. Основные направления развития материально-технической базы.

Тема 18. Экономическая эффективность развития контейнерных и пакетных перевозок

Основные задачи и направления развития контейнерных и пакетных перевозок. Эффективность развития контейнерных перевозок. Эффективность развития пакетных перевозок.

Тема 19. Планирование инвестиций

Основные задачи и принципы составления плана инвестиций. Содержание плана инвестиций и порядок его разработки. Структура инвестиций по отраслям хозяйства. Экономическая эффективность сокращения сроков строительства. Планирование проектно-изыскательских работ.

Тема 20. Методы расчета экономической эффективности новой техники и плановых мероприятий

Задачи и принципы расчетов экономической эффективности плановых мероприятий. Сущность инвестиций, порядок их расчета. Сопряженные и сопутствующие инвестиции. Сущность эксплуатационных (текущих годовых) расходов. Порядок их расчета. Методы соизмерения (сопоставления) инвестиций и эксплуатационных расходов. Критерии и показатели экономической эффективности инвестиций. Понятие эффекта и эффективности инвестиций. Абсолютная и относительная эффективность инвестиций. Способы сравнения вариантов инвестиций и выбор лучшего. Коэффициент эффективности инвестиций и его связь с процентной ставкой и уровнем инфляции. Сущность приведения затрат и его применение. Этапные инвестиции. Сущность фактора времени при этапных инвестициях. Методика выбора варианта с наилучшей этапностью. Лаг освоения инвестиций. Учет эффекта от ускорения доставки пассажиров и груза при сравнении вариантов инвестиций на транспорте.

Тема 21. Планирование ремонта и технического обслуживания основных фондов

Задачи и порядок составления плана ремонта и технического обслуживания основных фондов. Определение экономически целесообразных сроков службы технических средств.

Тема 22. Организация и производительность труда

Сущность организации труда на транспорте. Основные принципы организации труда, контингент, производительность труда, факторы ее определяющие. Техническое нормирование труда, цели, задачи. Классификация норм рабочего времени. Фонд рабочего времени, его государственное регламентирование. Факторы, определяющие номинальный и реальный фонды рабочего времени и его влияние на численность контингента и производительность труда.

Тема 23. Планирование труда и заработной платы

Принципы, формы и системы оплаты труда и среднемесячной заработной платы. Сущность заработной платы. Тарифная система. Показатели и лимиты по труду. Планирование контингента работников. Планирование фонда заработной платы. Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации труда.

Тема 24. Основные фонды транспорта и показатели их использования

Основные средства, их назначение, классификация и измерение. Сущность основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов, тенденции этих показателей. Планирование основных производственных средств (фондов).

Тема 25. Оборотные средства транспорта

Оборотные средства предприятий транспорта, их структура, ее особенности, показатели использования, пути их улучшения. Организация и планирование материально-технического снабжения на транспорте.

Тема 26. Эксплуатационные расходы и себестоимость перевозочной работы

Классификация эксплуатационных расходов. Структура эксплуатационных расходов по элементам затрат. Номенклатура расходов, принципы ее построения. Планирование эксплуатационных расходов на топливо, электроэнергию, материалы, амортизацию. Себестоимость и стоимость продукции. Калькуляция себестоимости перевозочной работы в грузовом и пассажирском движении. Влияние объемов перевозочной работы и дальности перевозок на текущие расходы и себестоимость.

Тема 27. Тарифы и доходы на транспорте

Принципы построения тарифов на грузовые и пассажирские перевозки. Доходы от перевозок, их распределение. Формирование доходов подразделений транспорта. Хозрасчетные измерители работы. Сущность доходных ставок и расчетных цен. Прибыль и рентабельность.

Тема 28. Финансы транспорта

Функции финансов и задачи финансовой работы. Понятие о доходах. Финансовый план транспортного предприятия.

Тема 29. Хозяйственный расчет на транспорте

Хозяйственный расчет транспортных предприятий. Понятие о хозяйственном механизме. Хозяйственный расчет. Принципы хозяйственного расчета. Организация хозяйственного расчета на железнодорожном транспорте. Коммерческий расчет. Аренда как одна из форм хозяйственного механизма. Лизинг.

Тема 30. Налоговая система и особенности налогообложения

Структура налогов Республики Беларусь. Налог на добавленную стоимость. Налог на прибыль. Налог на недвижимость.

Тема 31. Прибыль и рентабельность на железнодорожном транспорте

Прибыль предприятия. Порядок ее образования и использования. Фонды потребления и накопления. Источники их формирования и использования на железной дороге.

Рентабельность железнодорожного транспорта. Пути повышения рентабельности.

Тема 32. Экономический анализ производственно-финансовой деятельности

Содержание, роль и задачи экономического анализа. Виды экономического анализа. Принципы и методы экономического анализа. Способы детерминированного факторного анализа. Способы стохастического факторного анализа. Прогнозирование в экономическом анализе.

7.2 Перечень тем практических занятий

Расчет экономической эффективности планируемых мероприятий (инвестиций). Выбор лучшего варианта – 2 часа.

2 Планирование себестоимости и эксплуатационных расходов методом расходных ставок – 2 часа.

7.3 Контрольная работа

Расчет эксплуатационного плана работы отделения железной дороги. Исследование влияния объема перевозок на величину полной их себестоимости. Сравнение вариантов проектных решений.

7.4 СУРС

1 Расчет объемных и качественных показателей работы сортировочной станции – 2 часа.

2 Расчет эксплуатационных расходов сортировочной станции – 2 часа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бугаев, В. П.** Инновации, инвестиции, эффективность : пособие для студентов экономических специальностей / В. П. Бугаев, Е. В. Бугаева. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 139 с. – ISBN 985-458-037-1.

2 **Быченко, О. Г.** Экономика железнодорожного транспорта : пособие / О. Г. Быченко, А. Ф. Сыцко. – Гомель : БелГУТ, 2001. – 119 с.

3 **Быченко, О. Г.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. пособие / О. Г. Быченко, А. Ф. Сыцко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 243 с. – ISBN 985-468-030-4.

4 **Волков, Б. А.** Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка / Б. А. Волков. – М. : Транспорт, 1996. – 211 с.

5 **Маляр, В. С.** Техничко-экономическая оценка эффективности новой техники : учеб. пособие / В. С. Маляр. – М. : РГОТУПС, 2002. – 84 с.

6 **Гизатуллина, В. Г.** Себестоимость железнодорожных перевозок : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина. – Гомель : БелГУТ, 2002. – 302 с.

7 Экономика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов ж.- д. трансп. / В. А. Дмитриев [и др.] ; под ред. В. А. Дмитриева. – М.: Транспорт, 1996. –328 с.

8 **Экономика железнодорожного транспорта:** учеб. для вузов ж.-д. трансп. / под ред. Н. П. Терешинной, Б. М. Лapidуса, М. Ф. Трихункова. – М. : УМК МПС России, 2001. – 600 с.

Учебное издание

БУШЕВ Вячеслав Тихонович

Экономика транспорта

Учебно-методическое пособие для студентов специальности
«Организация перевозок и управление
на железнодорожном транспорте»
специализации «Управление движением»

Редактор М. П. Д е ж к о
Технический редактор В. Н. К у ч е р о в а
Корректор Т. М. Р и з е в с к а я

Подписано в печать 26.11.2008 г. Формат 60x84^{1/16}.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 2,84. Тираж 500 экз.
Зак. № 2772. Изд. № 63.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.
ЛП № 02330/0148780 от 30.04.2004 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.