

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Кафедра «ТГКРСУ»

Курсовая работа
на тему «Сервис в грузовых перевозках»
по дисциплине «Сервис на транспорте»

Выполнил:

Проверил:

Самара

2018 г.

Содержание

1. Методы стимулирования спроса на грузовые перевозки.....	3
2. Определение эффективности транспортно-экспедиционных операций.....	10
3. Выборы транспортно-экспедиторской фирмы на основании определения рейтинга.....	18
4. Теория качества транспортной продукции.....	29
4.1. Общие положения.....	29
4.2. Качество транспортного обслуживания пользователей транспорта.....	30
5. Экономическая эффективность повышения качества на транспорте.....	37

5.1. Методика учета внутранспортного эффекта при повышении качества транспортного обслуживания грузовладельцев.....	37
6. Определение оптимальных объемов работы и числа центров сервисного обслуживания.....	43
7. Определение оптимального места расположения распределительного центра на полигоне обслуживания.....	48
8. Определение тарифов и порогов рентабельности транспортного предприятия.....	52
Заключение.....	55
Список используемых источников.....	56

1. Методы стимулирования спроса на грузовые перевозки

Для повышения спроса на перевозки, развития конкурентного сектора рынка транспортных услуг на железнодорожном транспорте развивается система скидок с тарифа.

Необоснованные льготы приводят к потере доходов. При оценке обоснованности предоставляемой скидки исходят из предпосылки, что с увеличением объема перевозок возрастает только «зависящая» от него часть расходов. Если дополнительные доходы превышают дополнительно возникающие «зависящие» расходы, то перевозка экономически выгодна, а коммерческая сделка обеспечит прирост прибыли.

Из состава различных скидок, применяемых при ценообразовании в условиях рыночной экономики, на железнодорожном транспорте целесообразно применение следующих скидок с тарифа.

Скидка с тарифа при дополнительных перевозках грузов. Эту скидку следует предоставлять в следующих случаях:

- на тех направлениях, где функционируют конкурирующие виды транспорта с целью отвлечь от них на железную дорогу часть грузов или предотвратить отток грузов с железной дороги;
- в случаях, когда размеры провозной платы значительно влияют на рост объема производства и расширение рынка сбыта продукции;
- при условии создания новых объектов производства или сооружений;
- для создания льготных условий грузовладельцам, испытывающим временные финансовые трудности.

Максимально допустимый размер скидки с тарифа может быть определен по формуле

$$C_{\max} = \left(1 - \frac{\gamma_3}{K_p}\right) \cdot 100\% \quad (1.1)$$

где γ_3 - доля расходов, зависящих от объёма перевозок;

K_p - коэффициент рентабельности.

Минимальным пределом скидки с прейскурантной платы должна быть маржинальная (зависящая от объема работы) себестоимость перевозок.

Следует отметить, что подобные скидки оправданно применять только при оплате либо дополнительного объема перевозок (а не всего объема перевозок грузов какого-либо отправителя, берущего на себя обязательство увеличить его), либо той части перевозок, для которой создается угроза оттока на другие виды транспорта или уменьшения ввиду свертывания производства из-за высокой транспортной слагаемой в цене груза.

Прирост прибыли от дополнительных перевозок можно определить следующим образом:

$$\Delta\Pi = \Delta P [T(1 - 0,01C_d) - \gamma_3 C_{\pi}] \quad (1.2)$$

где ΔP - количество дополнительно предъявленных к перевозке тонн груза;

T – плата за перевозку одной тонны груза по прейскуранту, руб.;

C_d – размер скидки на дополнительный объем перевозки, %;

C_{π} – полная себестоимость перевозки 1 т груза до осуществления рассматривае-

мых дополнительных перевозок, руб.

Если от дополнительных перевозок предприятие хочет получить определенную сумму прибыли, то расчет скидки будет осуществляться по формуле

$$= \left[1 - \left(\frac{\gamma_z}{T} \right) \right] 100\% \quad (1.3)$$

Бонусные скидки. Особенностью бонусных скидок является то, что они должны предусматриваться в договоре, заключенном на срок не менее года, где грузоотправитель обязуется предъявить к перевозке массу груза, увеличенную по сравнению с предыдущим периодом. В случае предоставления такой скидки у грузовладельца может быть заинтересованность в увеличении перевозок: чем выше прирост по сравнению с базовым уровнем, тем большую скидку с тарифа он получит в расчете на весь объем перевозок.

Максимальная скидка на весь объем перевозок может быть определена в двух вариантах, %:

– при условии сохранения среднего уровня рентабельности:

$$C_{\max} = \frac{n_0 (K_p - \gamma_z)}{(1 + 0,01n_0) K_p} \quad (1.4)$$

где n_0 – прирост объема перевозок, %;

– при условии возмещения только зависящих расходов без образования прибыли:

$$C_{\max} = \frac{n_0(1-\gamma_s)}{(1+0,01n_0)} \quad (1.5)$$

Сезонные скидки. На транспорте сезонные скидки возможны при перевозках отдельных видов грузов. Определение предельных размеров скидок выполняется аналогично скидкам при дополнительных перевозках.

Скидка за предварительную оплату перевозок (типа «сконто») применяется при условии предварительной оплаты перевозок или оплаты наличными.

При предварительной оплате максимальный размер скидки может быть определен исходя из депозитной процентной ставки. Такой подход обоснован тем, чтобы размер предварительной оплаты не превысил сумму, которую грузовладелец мог бы дополнительно получить, поместив те же средства на хранение в банк.

Скидка с тарифа при предварительной оплате не должна превышать, %:

$$C = 0,0833dt(1-0,01H) \quad (1.6)$$

где 0,0833 – часть годового процента, приходящаяся на один месяц ($1:12 = 0,0833$);

d – годовая депозитная банковская ставка, %;

t – число месяцев в периоде предварительной оплаты до момента предъявления груза к перевозке;

H – ставка налога на добавленную стоимость, %.

Сумма дополнительных средств, которую возможно получить при предварительной оплате в случае неизменного уровня тарифа, можно выразить так, руб.:

$$\Delta D = T(1 - 0,01H) \left(1 + 0,01 \frac{d}{12} t \right) - T(1 - 0,01H) \quad (1.7)$$

Скидка при перевозках грузов в направлениях следования порожних вагонов. Эта скидка является специфической железнодорожной скидкой, направленной на улучшение использования транспортных средств и сокращения тем самым эксплуатационных расходов железных дорог. В то же время предоставление этой скидки с тарифа стимулирует и спрос на перевозки груза в определенных направлениях. В настоящее время этот вид скидки не применяется.

Инвестиционные скидки с тарифа. Это исключительные (пониженные) тарифы, применяемые с целью привлечения инвесторов. Инвестиционная скидка рассчитывается так, чтобы разность между тарифом на перевозки в вагонах инвентарного парка РЖД и тарифом на перевозки в собственных (арендованных) вагонах (груженный плюс порожний рейсы) не превышала стоимости содержания высвобождаемых вагонов парка РЖД с учетом необходимой прибыли. Размеры скидок оформляются договором и утверждаются правительственными органами РФ. Срок возврата инвестиций устанавливается в пределах 8–15 лет и в течение этого срока применяются инвестиционные скидки с тарифа. В настоящее время этот вид скидки не применяется.

Скидки с учетом транспортной составляющей в цене товара. Определение оптимальной величины скидки и порядок ее согласования с грузовладельцем выполняется в следующей последовательности:

– определяется суммарная стоимость производства товара и его транспортировки:

$$И = Ц_0 + Э_0 + C_6 + Э_H + П \quad (1.8)$$

где $Ц_0$ – цена продукции в пункте отправления с учетом рентабельности производства;

$Э_0$ – прочие расходы в пункте отправления (хранение, услуги других видов транспорта, ППЖТ и др.);

C_6 – дополнительные сборы в пунктах отправления (погрузочно-разгрузочные работы, подача и уборка вагонов и т.д.);

$Э_H$ – прочие расходы в пунктах назначения;

$П$ – провозная плата;

– рассчитывается сумма дефицита, т.е. разность между рыночной ценой, по которой грузовладелец может реализовать свою продукцию в пункте назначения, и суммарной стоимостью производства и транспортировки:

$$Д = И - Ц_0 \quad (1.9)$$

– распределяется общая сумма дефицита между перевозчиком и грузовладельцем пропорционально провозной плате и стоимости продукции в пункте производства и прочим расходам;

– рассчитывается доля дефицита, приходящаяся на железнодорожный транспорт:

$$X = \frac{D(\Pi + C_6)}{I} \quad (1.10)$$

– определяется оптимальная величина скидки с тарифа, %:

$$C_T = \frac{X}{\Pi} 100 \quad (1.11)$$

– вычисляется договорной тариф с учетом оптимальной скидки:

$$T_d = \Pi - 0,01 C_T \Pi \quad (1.12)$$

Если грузоотправитель запрашивает скидку в большем размере, то путем переговоров ее следует максимально приблизить к оптимальной величине, не превышая установленный максимальный размер скидки на данную перевозку.

Решение:

Пусть стоимость одной тонны продукции в пункте отправления $\Pi_0=10370$ руб., а в пункте назначения $\Pi_p=14640$ руб., прочие расходы в пункте отправления $\Theta_0=387$ руб., дополнительные сборы в пунктах отправления $C_6=73$ руб., прочие расходы в пунктах назначения $\Theta_n=243$ руб.

Провозная плата:

$$\Pi = \Pi \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 + B \quad (1.13)$$

где Π - тарифная ставка за перевозку (пользование) вагоном;

K_1 - коэффициент зависящий от количества вагонов в отправке;

K_2 - дополнительный поправочный коэффициент зависящий от тарифного класса груза;

K_3 - коэффициент зависящий от следования груза транзитом в Калининградской области;

K_4 - коэффициент зависящий от рода груза;

B - ставка за пользованием вагонами.

$$\Pi = 19221 \cdot 1,03 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 + 2772 = 22569,63 \text{ руб.}$$

Определяем по формуле (1.8) суммарную стоимость производства и транспортировки товара

$$\Pi = 10370 + 387 + 73 + 243 + 22569,63 = 33642,63 \text{ руб.}$$

Сумма дефицита по формуле (1.9) составит

$$D = 10370 + 23272,63 - 14640 = 19002,63 \text{ руб.}$$

Необходим величину дефицита по формуле (1.10), приходящуюся на железнодорожный транспорт

$$x = \frac{19002,63(22569,63 + 73)}{33642,63} = 12789,4 \text{ руб.}$$

Согласно формуле (1.11), величина скидки составит

$$C_T = \frac{12789,4}{22569,63} 100 = 56,7\%$$

Следовательно, договорной тариф при перевозке одной тонны продукции

$$T_d = 22569,63 - 0,01 \cdot 56,7 \cdot 22569,63 = 9772,65 \text{ руб. за 1 т.}$$

За счет такой скидки клиент сокращает издержки производства.

2. Определение эффективности транспортно-экспедиционных операций

Определить суммарный доход МЧ или станции по отдельным операциям и родам грузов и суммарную прибыль при выполнении всех видов транспортно-экспедиционных операций (ТЭО) при следующих исходных данных: $Q_{пв}^n = 80$ тыс.т./год - объём перевозок грузов повагонными отправками по прибытии; $Q_{пв}^o = 80$ тыс.т/год - объём перевозок грузов повагонными отправками при отправлении; $Q_{мо}^n = 20$ тыс.т/год - объём перевозок грузов мелкими отправками по прибытии; $Q_{мо}^o = 15$ тыс.т/год - объём перевозок грузов мелкими отправками при отправлении; $Q_{к}^n = 120$ тыс.т/год - объём перевозок грузов в контейнерах по прибытии; $Q_{к}^o = 150$ тыс.т/год - объём перевозок грузов в контейнерах при отправлении. Средняя статическая нагрузка вагона для повагонных отправок $P_{сп}^{ст} = 30$ т, контейнеров $q_{к} = 18$ т; средняя масса мелкой отправки $q_{мо} = 2$ т.

Набор ТЭО, выполняемых МЧ или станцией: экспедирование, заполнение комплекта перевозочных документов, проведение расчётов за перевозки по доверенности; информация грузополучателей об отправлении и прибытии грузов, завоз и вывоз груза, погрузочно-разгрузочные операции с автомобильным транспортом, хранение прибывших грузов.

Затраты времени на выполнение отдельных ТЭО: заполнение перевозочных документов $t_1 = 5$ мин, расчёты за перевозки $t_2 = 3$ мин, информация грузополучателя при отправлении $t_3 = 3$ мин и прибытии $t_4 = 3$ мин.

Средняя дальность доставки грузов автомобильным транспортом: тарно-штучных грузов $l_{пв}^a = 25$ км; контейнеров $l_{к}^a = 16$ км.

Средняя себестоимость переработки грузов: мелких отправок $C_{мо} = 86$ руб./т; повагонных отправок $C_{пв} = 76$ руб./т; контейнеров $C_{к} = 26$ руб./конт.

Ставки сборов за погрузочно-разгрузочные операции с автотранспортом: мелких отправок $C_c^{mo} = 180$ руб./т; повагонных отправок $C_c^{ng} = 170$ руб./т; контейнеров $C_c^k = 530$ руб./конт 20 т.

Ставка за хранение единицы груза: тарноупаковочные грузы $C_x^{ng} = 43$ руб./т; контейнеры $C_x^k = 33$ руб./т.

Среднемесячная тарифная ставка работника станции или МЧ при выполнении ТЭО $C_m^a = 91$ руб./ч. Средняя тарифная ставка за доставку грузов (доходная ставка) автотранспортом $C_a^d = 28,5$ руб./10ткм.

В среднем на каждый автомобиль загружаются 2 мелкие отправки, один крупнотоннажный контейнер, 5 т повагонных отправок.

Сборы на ТЭО: экспедирование мелких отправок $C_{mo}^g = 330$ руб./отпр; экспедирование повагонных отправок $C_{ng}^g = 630$ руб./отпр; экспедирование крупнотоннажных контейнеров $C_k^g = 1300$ руб./отпр.

Уведомление получателя о прибытии или отправлении груза: $C_u^n - C_u^o = 497$ руб.

Расчётные операции за перевозки: по доверенности $C_p = 621$ руб.; составление документов $C_d = 698$ руб.

Решение.

Необходимо определить количество отправок, которое соответствует количеству заполненных документов и выполненным ТЭО:

- повагонные отправки:

по прибытии

$$n_{ng}^n = \frac{Q_{ng}^n}{P_{cp}^{cm}} = \frac{80}{40} = 2 \quad (2.1)$$

при отправлении

$$n_{нс}^o = \frac{Q_{нс}^o}{P_{ср}^{см}} = \frac{90}{40} = 2,3 \quad (2.2)$$

• мелкие отправки:

по прибытии

$$n_{мо}^n = \frac{Q_{мо}^n}{q_{мо}} = \frac{13}{2} = 6,5 \quad (2.3)$$

при отправлении

$$n_{мо}^o = \frac{Q_{мо}^o}{q_{мо}} = \frac{12}{2} = 6 \quad (2.4)$$

• контейнеры:

по прибытии

$$n_{к}^n = \frac{Q_{к}^n}{q_{к}} = \frac{130}{18} = 7,2 \quad (3.5)$$

при отправлении

$$n_{\kappa}^o = \frac{Q_{\kappa}^o}{q_{\kappa}} = \frac{140}{18} = 7,8 \quad (2.6)$$

Результаты расчёта количества отправок и соответственно количества заполненных комплектов перевозочных документов, операций по расчёту за перевозки и провозных плат по передаче информации приведены в таблице 2.1 и таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Количество отправок

№	Наименование грузов	Количество отправок, тыс. единиц	
		прибытие	отправление
1	Мелкие отправки	6,5	6
2	Повагонные отправки	2	2,3
3	Крупнотоннажные контейнеры	7,2	7,8

Таблица 2.2 - Количество ТЭО

№	Наименование грузов	Составлено документов		Расчеты за перевозку		Передано сообщений	
		по прибытии	по отправлениям	по прибытии	по отправлениям	по прибытии	по отправлениям

1	Мелкие отправки	-	6	6,5	6	6,5	6
2	Повагонные отправки	-	2	2,3	2	2,3	2
3	Крупнотоннажные контейнеры	-	7,8	7,2	7,8	7,2	7,8

Объём погрузочно-разгрузочных работ рассчитываем при разгрузке и загрузке автомобилей:

- мелкие отправки $13 + 12 = 25$ тыс. тонно-операций;
- повагонные отправки $80 + 90 = 170$ тыс. тонно-операций;
- контейнеры 270 тыс. тонно-операций или 18 тыс. контейнеро-операций.

Доходы за выполнение погрузочно-разгрузочных работ, хранение грузов D_1 рассчитываем по соответствующим ставкам сборов, объёмам работ для прибывающих и отправляемых грузов по формуле:

$$D_1 = (Q_{\text{пв}}^{\text{п}} + Q_{\text{пв}}^{\text{о}})C_{\text{вс}}^{\text{п}} + (Q_{\text{мо}}^{\text{п}} + Q_{\text{мо}}^{\text{о}})C_{\text{ос}}^{\text{м}} + (Q_{\text{к}}^{\text{п}} + Q_{\text{к}}^{\text{о}})C_{\text{с}}^{\text{к}} + (Q_{\text{пв}}^{\text{п}} + Q_{\text{мо}}^{\text{п}})t_{\text{х}}C_{\text{х}}^{\text{пв}} + Q_{\text{к}}^{\text{п}}t_{\text{х}}C_{\text{х}}^{\text{к}}, \quad (2.7)$$

где $t_{\text{х}}$ – количество тонно-суток хранения груза (принимаем $t_{\text{х}}=2$ сут.);

$C_{\text{с}}^{\text{пв}}$, $C_{\text{с}}^{\text{мо}}$, $C_{\text{с}}^{\text{к}}$ – ставки сборов за выполнение грузовых операций соответственно с повагонными, мелкими отправками и контейнерами;

$C_{\text{х}}^{\text{пв}}$, $C_{\text{х}}^{\text{к}}$ – ставки сборов за хранение тарно-штучных грузов и контейнеров.

$D_1 = (80+90) \cdot 180 + (13+12) \cdot 170 + (130+140) \cdot 530 + (80+13) \cdot 2 \cdot 43 + 130 \cdot 2 \cdot 33 = 194528$ тыс. руб.

Ещё раз отметим, что железная дорога может хранить грузы до отправления и после прибытия на своём складе.

Доходы за выполнение ТЭО D_2 определяем по объёмам работ, которые рассчитаны по формулам (2.1)–(2.6) и ставкам сборов за соответствующие экспедиционные операции:

$$D_2 = (n_{\text{пв}}^{\text{o}} + n_{\text{мо}}^{\text{o}} + n_{\text{к}}^{\text{o}})(C_{\text{д}} + C_{\text{р}}) + (n_{\text{пв}}^{\text{o}} + n_{\text{мо}}^{\text{o}} + n_{\text{к}}^{\text{o}})C_{\text{и}}^{\text{o}} + (n_{\text{пв}}^{\text{п}} + n_{\text{мо}}^{\text{п}} + n_{\text{к}}^{\text{п}})C_{\text{и}}^{\text{п}}, \quad (2.8)$$

где $C_{\text{д}}$, $C_{\text{р}}$ – ставки сборов за составление перевозочных документов и расчёты за перевозки по доверенности;

$C_{\text{и}}^{\text{o}}$, $C_{\text{и}}^{\text{п}}$ – ставки сборов за информацию клиентуры при отправлении и прибытии грузов.

$$D_2 = (2,3+6+7,8)(689+621) + (2,3+6+7,8) \cdot 497 + (2+6,5+7,2) \cdot 497 = 37040,5 \text{ тыс. руб.}$$

Доходы за доставку грузов автомобильным транспортом D_3 рассчитываем по действующим тарифам автомобильного транспорта, объёму перевозок и средней дальности перевозок автотранспортом по формуле:

$$D_3 = [(Q_{\text{пв}}^{\text{п}} + Q_{\text{мо}}^{\text{п}})l_{\text{а}}^{\text{п}} + (Q_{\text{пв}}^{\text{o}} + Q_{\text{мо}}^{\text{o}})l_{\text{а}}^{\text{o}} + (Q_{\text{к}}^{\text{п}} + Q_{\text{к}}^{\text{o}})l_{\text{а}}^{\text{к}}]C_{\text{а}}^{\text{д}}, \quad (2.9)$$

где $l_{\text{а}}^{\text{п}}$, $l_{\text{а}}^{\text{o}}$ – средняя дальность доставки автотранспортом соответственно при вывозе и завозе грузов;

$l_{\text{а}}^{\text{к}}$ – средняя дальность доставки грузов в контейнерах;

$C_{\text{а}}^{\text{д}}$ – средняя доходная тарифная ставка.

$$Д_3 = [(80+13) \cdot 25 + (90+12) \cdot 25 + (130+140) \cdot 16] \cdot 28,5 = 262057,5 \text{ тыс. руб.}$$

Доходы за выполнение операций по экспедированию определяем по формуле:

$$Д_4 = (n_{\text{мо}}^{\text{п}} + n_{\text{мо}}^{\text{о}})C_{\text{мо}}^{\text{э}} + (n_{\text{пв}}^{\text{п}} + n_{\text{пв}}^{\text{о}})C_{\text{пв}}^{\text{э}} + (n_{\text{к}}^{\text{п}} + n_{\text{к}}^{\text{о}})C_{\text{к}}^{\text{э}}, \quad (2.10)$$

где $C_{\text{мо}}^{\text{э}}$, $C_{\text{пв}}^{\text{э}}$, $C_{\text{к}}^{\text{э}}$ – ставки сбора за экспедирование соответственно мелких, повагонных отправок и контейнеров.

$$Д_4 = (6,5+6) \cdot 330 + (2+2,3) \cdot 630 + (7,2+7,8) \cdot 1300 = 26334 \text{ тыс. руб.}$$

Суммарные доходы МЧ или станции составят:

$$Д = Д_1 + Д_2 + Д_3 + Д_4; \quad (2.11)$$

$$Д = 194528 + 37040,5 + 262057,5 + 26334 = 519960 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы на погрузочно-разгрузочные работы $C_{\text{г}}$ определяются объемами работ и средними значениями себестоимости (расходных ставок) погрузки, выгрузки. Расчёты выполняем по формуле:

$$C_{\text{г}} = (Q_{\text{пв}}^{\text{п}} + Q_{\text{пв}}^{\text{о}})C_{\text{пв}} + (Q_{\text{к}}^{\text{п}} + Q_{\text{к}}^{\text{о}})C_{\text{к}} + (Q_{\text{мо}}^{\text{п}} + Q_{\text{мо}}^{\text{о}})C_{\text{мо}}, \quad (2.12)$$

где $C_{\text{пв}}$, $C_{\text{к}}$, $C_{\text{мо}}$ – средние расходные ставки на погрузочные и выгрузочные операции соответственно повагонных отправок, контейнеров и мелких отправок.

$$C_{\text{мо}} = 86 \text{ руб/т;}$$

$$C_{\text{пв}} = 76 \text{ руб/т};$$

$$C_{\text{к}} = 26 \text{ руб/т}.$$

Для этих условий указанные расходы составят:

$$C_{\text{г}} = (80+90) \cdot 76 + (130+140) \cdot 26 + (13+12) \cdot 86 = 22090 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы за хранение грузов $C_{\text{х}}$ на грузовом дворе до момента вывоза их получателями рассчитываем по формуле:

$$C_{\text{х}} = (Q_{\text{пв}}^{\text{п}} + Q_{\text{мо}}^{\text{п}}) t_{\text{х}} C_{\text{х}}^{\text{т}} + Q_{\text{к}}^{\text{п}} t_{\text{х}} C_{\text{х}}^{\text{к}}, \quad (2.13)$$

где $C_{\text{х}}^{\text{т}}, C_{\text{х}}^{\text{к}}$ – средние расходные ставки за хранение тонны груза или контейнера в течение суток.

$$C_{\text{х}}^{\text{т}} = 300 \text{ тыс. руб};$$

$$C_{\text{х}}^{\text{к}} = 250 \text{ тыс. руб}.$$

$$C_{\text{х}} = (80+13) \cdot 2 \cdot 300 + 130 \cdot 2 \cdot 250 = 120800 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы по доставке груза автомобильным транспортом определяем из выражения:

$$C_{\text{а}} = [(Q_{\text{пв}}^{\text{п}} + Q_{\text{мо}}^{\text{п}}) l_{\text{а}}^{\text{п}} + (Q_{\text{пв}}^{\text{о}} + Q_{\text{мо}}^{\text{о}}) l_{\text{а}}^{\text{о}} + (Q_{\text{к}}^{\text{п}} + Q_{\text{к}}^{\text{о}}) l_{\text{а}}^{\text{к}}] C_{\text{а}}, \quad (2.14)$$

где $C_{\text{а}}$ – средняя расходная ставка (себестоимость перевозок) при доставке груза автомобильным транспортом.

Расходы по доставке грузов автотранспортом при средней расходной ставке 9 руб./1ткм, а также $l_{\text{пв}}^{\text{а}} = l_{\text{мо}}^{\text{а}} = 25 \text{ км}$, $l_{\text{к}}^{\text{а}} = 16 \text{ км}$, равны:

$$C_a = [(80+13) \cdot 25 + (90+12) \cdot 25 + (130+140) \cdot 16] \cdot 95 = 87352,5 \text{ тыс. руб.}$$

При определении расходов на ТЭО по заполнению документов, расчётам за перевозку, информацию получателей $C_{тэ}$, учитываем затраты времени на операции в минутах, объёмы соответствующих экспедиционных операций, нормативы месячных затрат часов рабочего времени T_m , выполняемых соответствующим агентом и среднемесячную тарифную ставку заработной платы этого агента C_m^a .

Для этих условий:

$$C_{тэ} = \frac{[(n_{нг}^o + n_m^o + n_k^o)(t_1 + t_2) + (n_{нг}^o + n_{нг}^n + n_m^o + n_m^n + n_k^o + n_k^n)(t_3 + t_4)] C_m^a K_d \times 12}{T_m \cdot 60} \quad (2.15)$$

где t_1, t_2, t_3, t_4 – затраты времени на операции ТЭО соответственно по заполнению перевозочных документов, расчёты за перевозку, информацию получателя по прибытии груза и отправителя об отправлении.

K_d – коэффициент начислений на зарплату.

Воспользовавшись данными таблицы 2.2 и приведенными нормами времени на выполнение отдельных операций ТЭО и приняв $T_m = 150$, получим:

$$C_{тэ} = \frac{[(2,3 + 6 + 7,8)(5 + 3) + (2,3 + 2 + 7,8 + 7,2 + 6 + 6,5)(3 + 3)] \cdot 91 \cdot 1,26 \times 12}{150 \cdot 60} = 48,9 \text{ тыс. руб.}$$

Суммарные расходы МЧ или станции при выполнении ТЭО составят:

$$C = C_r + C_x + C_a + C_{тэ}, \quad (2.16)$$

а прибыль

$$\Pi = D - C. \quad (2.17)$$

$$C = 22090 + 120800 + 87352,5 + 48,9 = 230291,4 \text{ тыс. руб.}$$

Чистая прибыль МЧ или станции за выполнение ТЭО при обслуживании клиентуры будет равна:

$$\Pi = 519960 - 230291,4 = 289668,6 \text{ тыс. руб.}$$

Если МЧ или станция не располагают собственным парком автомобилей, возникает необходимость учёта затрат на их приобретение и устройство требуемой инфраструктуры для обслуживания и содержание парка. Эти расходы необходимо учитывать при оценке эффективности выполнения ТЭО.

Выводы:

1. Выполнение ТЭО силами железной дороги является весьма эффективным даже при ориентировочных уровнях принятых нормативов для экономических расчётов.
2. Наибольший удельный вес в расходах МЧ при выполнении ТЭО её средствами составляют затраты на погрузо-разгрузочные работы (53%) и затраты на доставку грузов автотранспортом (38 %).
3. Наибольший удельный вес в доходах МЧ от ТЭО составляют сборы за погрузочно-разгрузочные операции (37%) и за доставку груза автотранспортом (50 %).

3. Выборы транспортно-экспедиторской фирмы на основании определения рейтинга

Выбрать транспортно-экспедиторскую фирму для организации отправки $N = 30$ контейнеров в месяц на основании самого высокого рейтинга при следующих исходных данных.

Таблица 3.1 - Показатели работы транспортно-экспедиторских компаний

Показатели		Фирмы			
		«Красная заря»	«Третий путь»	«Контейнер транс»	«Петров и К ^о »
1	2	3	4	5	6

1.	Тариф на услуги тыс. руб./конт.	2,1	2,25	2,35	1,95
2.	Скидка стоимости услуг, к, % при отправлении N, конт/мес	-	-	2,5 >15	-
3.	Продолжительность организации отправки контейнера, t_0 , сут.	1,0	2,0	0,5	2,0
4.	Несохранные перевозки(в % к общему объему перевозок фирмы)	2,3	1,9	3,1	3,5
5.	Нарушения сохранных сроков отправки(в % к общему объему перевозок фирмы)	4,0	4,5	6,0	7,0
6.	Доходы, Д, тыс. руб./год	1567	2017	2111	4020
7.	Расходы, R, тыс. руб./год	1251	1725	1766	3514
8.	Кредиторская задолженность, К, тыс.руб.	1218	1017	1001	2010
9.	Собственные средства, C_c , тыс.руб.	4510	7290	9101	10000
10.	Время работы фирмы, T_o , лет	5	8	2	5
11.	Суммарная грузоподъемность подвижного состава, $\sum \Gamma_n$, т	500	400	800	200
12.	Количество заключаемых договоров на ТЭО, $N_{дог}$, дог/год	75	80	25	40
13.	Возраст подвижного состава (контейнеров), лет	15	30	16	22

Определение рейтинга фирмы можно осуществлять с использованием различных критериев. В случае если основным видом деятельности фирмы является оказание транспортно-экспедиторских услуг, такими критериями могут быть следующие:

1. Стоимость услуг, С.

В нашем примере стоимость услуг можно определить по формуле:

$$C = N_{дог} \times T \left(1 - \frac{k}{100} \right) \quad (3.1)$$

2. Продолжительность организации отправки контейнера.

Данный критерий практически всегда учитывается потребителями при решении вопроса о выборе ТЭК. Продолжительность организации отправки приведена в исходных данных.

3. Качество предоставленных услуг.

Этот критерий вводится в связи с тем, что очень часто низкая стоимость услуг может повлечь за собой снижение качества и убытки, связанные с оплатой неустоек. Большинство фирм ставит на первое место именно этот показатель. Качество услуг в нашей задаче можно оценить с помощью процента случаев несохранной перевозки.

4. Надежность соблюдения сроков отправки.

Заявленные фирмой минимальные сроки отправки не являются гарантией того, что они будут выполнены. Поэтому следует обратить внимание и на надежность их соблюдения.

Проценты нарушения согласованных сроков отправки приведены в исходных данных.

5. Эффективность деятельности ТЭК.

Данный критерий не имеет прямого отношения к заключению договора транспортной экспедиции, однако он оказывает косвенное влияние.

Высокая эффективность деятельности ТЭК может стать дополнительным стимулом к выбору именно этой компании. Низкий уровень этого критерия ставит вопрос о том, следует ли доверять фирме, которая не очень хорошо организовала свою работу.

Эффективность деятельности фирмы определим как ее рентабельность по формуле:

$$P = \frac{D - R}{R} \times 100\% \quad (3.2)$$

где D – доходы фирмы, тыс. руб./год;

R – расходы фирмы, тыс.руб./год.

6. Финансовая независимость.

Этот критерий характеризует зависимость фирмы от внешних займов.

Он также не оказывает прямого воздействия на заключение договора ТЭО, но учитывается потребителем, т. к. чем больше займов у компании, тем выше риск неплатежеспособности. Финансовая независимость говорит о возможности стабильной работы фирмы в различных кризисных ситуациях, когда необходимо погашать кредиты.

Оценку финансовой независимости фирмы можно выполнить с использованием «коэффициента автономии»

$$K_{asm} = \frac{K_z}{C_c} \quad (3.3)$$

где K_z – кредиторская задолженность, тыс. руб.;

C_c – собственные средства, тыс. руб.

7. Опыт работы.

Данный критерий не является однозначным, т. к. наличие опыта не всегда свидетельствует о лучшей работе фирмы. Молодые перспективные компании могут работать более эффективно, чем те, которые уже упрочили свое положение на рынке. Фирмы с большим стажем работы лучше знают рынок и могут предложить клиенту наилучшие варианты оказания услуг. Опыт работы оценим временем работы фирмы на рынке, которое приведено в исходных данных.

8. Производственные мощности.

Ситуация на современном рынке услуг такова, что компании-операторы, т. е. компании, имеющие свой подвижной состав и парк контейнеров, являются более устойчивыми, менее зависимыми от наличия или отсутствия его у основного перевозчика.

Величиной данного критерия будем считать суммарную грузоподъемность подвижного состава фирмы (исходные данные).

9. Современность подвижного состава.

Этот критерий играет не последнюю роль в обеспечении доставки груза в надлежащем состоянии в указанные сроки, т. к. вагоны и контейнеры, которые находятся в эксплуатации в течение длительного времени, могут стать причиной порчи или потери груза.

Средний возраст подвижного состава и контейнеров фирм приведен в исходных данных. В случае отсутствия у фирмы собственных вагонов или контейнеров, можно считать, что этот критерий равен среднесетевому значению плюс 10 (учитывается возможность отсутствия подвижного состава на станции отправления).

10. Популярность.

Этот критерий очень часто играет большую роль не только при выборе ТЭК, но и при выборе других услуг и товаров. Как правило, потребители склоняются к выбору

того товара или того поставщика, который им известен и которым пользуется большинство.

Безусловно, неизвестные, плохо рекламированные фирмы могут предлагать лучшие товары и услуги, но многие будут относиться к ним с недоверием.

Популярность можно оценить количеством договоров, заключенных ТЭК за год (исходные данные).

Определение рейтинга компаний с использованием метода экспертных оценок

Значимость или вес каждого критерия для рейтинга фирмы определяется с использованием метода экспертных оценок следующим образом:

1. Составляется рабочая анкета, форма которой приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Форма рабочей анкеты

Наименование критериев	Ранги критериев
1	2
1. Стоимость услуг	
2. Надежность сроков отправки	
3. Эффективность	

Продолжение таблицы 3.2

4. Опыт работы	
5. Современность подвижного состава	

2. Выполняется опрос экспертов.

Если несколько критериев имеют одинаковую значимость, то им можно присвоить одинаковые ранги.

3. Обработка результатов опроса.

Сумма всех рангов в каждой анкете должна быть равна сумме чисел натурального ряда от 1 до n , т. е.

$$\sum_{ij} R_{ij} = \frac{m(n+1)}{2} \quad (3.4)$$

где m – число экспертов;

n – число критериев в анкете.

Это требование выполняется, если критериям, имеющим одинаковые ранги, присвоить дробный ранг, численно равный среднему значению мест, на которые были поставлены указанные критерии, т. е.

$$R_{cp} = \frac{R_k + R_{k+1} + R_{k+2} + R_{k+a}}{R_{k+a} - R_{k+1}} \quad (3.5)$$

где $R_{cp} \div R_{k+a}$ – места в натуральном ряду, которые заняли критерии с одинаковыми рангами;

a – число критериев, имеющих одинаковый ранг.

Результаты опроса пяти экспертов приведены в таблице 3.3.

Так как критерии, имеющие одинаковые ранги отсутствуют, в данном случае нормирование рейтингов не производится.

Мерой согласованности мнений экспертов служат коэффициенты конкордации (W) и статистический критерий (χ^2).

Таблица 3.3 - Результаты опроса экспертов

№ п/п	Наименование критерия						$\sum_{i=1}^m R_i$	$d_i = \sum_{j=1}^m R_i - \sum_{ij} R_{ij}$	d_i^2	$\alpha_i = \frac{R_i}{\sum R_i}$
		1	2	3	4	5				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Стоимость услуг	5	5	5	5	5	25	10	100	0,333
2.	Надежность сроков отправки	4	3	2	4	4	17	2	4	0,227
3.	Эффективность	3	4	4	1	3	15	0	0	0,2
4.	Опыт работы	2	1	3	3	2	11	4	16	0,147
5.	Современность подвижного состава	1	2	1	2	1	7	8	64	0,093
	Итого	15	15	15	15	15	75	24	184	1

Коэффициент конкордации определяют в следующем порядке:

1. Вычисляют среднюю по всем критериям сумму рейтингов по формуле (3.4):

$$\sum_{ij} R_{ij} = \frac{5(5+1)}{2} = 15$$

2. Рассчитывают отклонение суммы рангов каждого фактора от средней суммы,

$$d_i = \sum_{j=1}^m R_i - \sum_{ij} R_{ij} \quad (3.6)$$

3. Определяют сумму квадратов отклонений по всем критерием:

$$\sum_{i=1}^{\tau} d_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} - \sum_{ij} R_{ij} \right) \quad (3.7)$$

4. Коэффициент конкордации вычисляют по формуле Кендалла:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^{\tau} d_i^2}{m^2 (n^3 - n)} \quad (3.8)$$

Расчёты:

$$\sum_{i=1}^m R_1 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25; \quad d_1 = 25 - 15 = 10; \quad d_1^2 = 10^2 = 100; \quad \alpha_1 = \frac{25}{75} = 0,333.$$

$$\sum_{i=1}^m R_2 = 4 + 3 + 2 + 4 + 4 = 17; \quad d_2 = 17 - 15 = 2; \quad d_2^2 = 2^2 = 4; \quad \alpha_2 = \frac{17}{75} = 0,227.$$

$$\sum_{i=1}^m R_3 = 3 + 4 + 4 + 1 + 3 = 15; \quad d_3 = 15 - 15 = 0; \quad d_3^2 = 0^2 = 0; \quad \alpha_3 = \frac{15}{75} = 0,2.$$

$$\sum_{i=1}^m R_4 = 2 + 1 + 3 + 3 + 2 = 11; \quad d_4 = 15 - 11 = 4; \quad d_4^2 = 4^2 = 16; \quad \alpha_4 = \frac{11}{75} = 0,147.$$

$$\sum_{i=1}^m R_5 = 1 + 2 + 1 + 2 + 1 = 7; \quad d_5 = 15 - 7 = 8; \quad d_5^2 = 8^2 = 64; \quad \alpha_5 = \frac{7}{75} = 0,093.$$

Расчеты приведены в таблице 3.3.

Коэффициент конкордации оценивает согласованность мнений (согласие) экспертов.

Коэффициент может меняться от 0 до 1, причем его равенство единице означает, что все эксперты дали одинаковые оценки по данному критерию, а равенство нулю означает, что связи между оценками, полученными от различных экспертов, не существует.

В практических расчетах, связанных с оценкой деятельности экспедиторских фирм, при $W \geq 0,36$ можно считать, что мнение экспертов совпало не случайно.

В случае, когда нескольким критериям присвоены одинаковые ранги, расчет коэффициента конкордации производится по формуле:

$$W = \frac{\sum d^2}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j} \quad (3.9)$$

где

$$T_j = \frac{1}{12} \sum_{a_j} (a_j^3 - a_j) \quad (3.10)$$

a_j – число одинаковых рангов в j - м ряду.

Статистический критерий χ^2 с $\nu = n - 1$ степенями свободы рассчитывается по формуле:

$$\chi^2 = m(n-1). \quad (3.11)$$

В случае совпадения некоторых рангов χ^2 – распределение определяют по формуле:

$$\chi_q^2 = \frac{\sum d_i^2}{\frac{1}{12} mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^m T_j} \quad (3.12)$$

Значения доверительной вероятности Р принимаются равными 0,95–0,99 (т. е. уровень значимости q равен 5 % или 1 %).

Вычисленное значение χ^2 сравниваем с табличным значением.

Таблица 3.4 - Значения χ^2

q%	Число критериев									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6,8	9,2	11,3	13,3	15,1	16,8	18,5	20,1	21,7	23,2
5	3,8	6,0	7,8	9,5	11,1	12,6	14,1	15,5	16,9	18,3

Величина критерия, рассчитанная по формулам (3.11), (3.12) должна быть больше табличного значения, т. к. в этом случае с вероятностью Р можно утверждать, что существует определенная согласованность экспертов относительно критериев, оцениваемая рассчитанным коэффициентом конкордации.

В качестве уровня значимости выбираем уровень 5 % (q = 5 %).

Если $\chi_q^2 > \chi_{5\%}^2$, согласованность мнений экспертов считается достаточной. В нашем случае $\chi^2 = 11,1$.

Весовые значения критериев α_i рассчитаны по формуле:

$$\alpha_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^m R_{ij}} \quad (3.13)$$

и приведены в графе 11 таблицы 3.3.

Достаточно большой вес имеет качество услуг, за ним следует критерий времени отправления, популярность, производственные мощности. Данные критерии определяют рейтинг ТЭК в меньшей степени, чем стоимость. Но и они играют важную роль при осуществлении выбора.

Остальные критерии имеют еще более низкую значимость, но учет этих критериев позволяет составить более полную картину и правильно выбрать ТЭК.

После определения весов критериев рассчитаны их значения по формулам (3.1–3.3) и с учетом рекомендаций, изложенных выше.

Расчёты:

$$C_1 = 70 \times 2,1(1) = 147; \quad P_1 = \frac{1567-1251}{1251} \times 100\% = 25,26.$$

$$C_2 = 70 \times 2,25(1) = 157,5; \quad P_2 = \frac{2017-1725}{1725} \times 100\% = 16,93.$$

$$C_3 = 70 \times 2,35 \left(1 - \frac{2,5}{100}\right) = 160,4; \quad P_3 = \frac{2111-1766}{1766} \times 100\% = 19,54.$$

$$C_4 = 70 \times 1,95(1) = 136,5; \quad P_4 = \frac{4020-3514}{3514} \times 100\% = 14,40.$$

Результаты расчетов для всех фирм приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Значения критериев

ТЭК	Название критериев				
	1	2	3	4	5
1	147	4,0	25,26	5	15
2	157,5	4,5	16,93	8	30
3	160,4	6,0	19,54	2	16
4	136,5	7,0	14,40	5	22

Для расчета рейтингов компаний необходимо выполнить нормирование критериев, т. к. все они имеют разную размерность.

Процедура нормирования заключается в следующем:

1. Критериям, для которых оптимальным значением является минимальное, единица присваивается минимальному показателю, а остальные вычисляются путем деления значения минимального показателя на соответствующий показатель.

2. Критериям, для которых наилучшим является максимальное значение, единица присваивается максимальному показателю. А остальные вычисляются путем деления их значений на значение максимального показателя.

Результаты расчетов по всем критериям приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Нормированные величины критериев

ТЭК	Название критериев				
	1	2	3	4	5
1	0,929	1	0,570	0,4	1
2	0,867	0,889	0,851	0,25	0,5

3	0,851	0,667	0,737	1	0,938
4	1	0,571	1	0,4	0,682

Рассчитаем рейтинг ТЭК (R_k) по формуле:

$$R_k = \sum \alpha_i Z_{ik} \quad (3.14)$$

где Z_{ik} – значение i -го критерия для k -й фирмы.

Для фирмы 1:

$$R_1 = 0,929 \cdot 0,333 + 1 \cdot 0,227 + 0,570 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 0,147 + 1 \cdot 0,093 = 0,802157$$

$$R_2 = 0,867 \cdot 0,333 + 0,889 \cdot 0,227 + 0,851 \cdot 0,2 + 0,25 \cdot 0,147 + 0,5 \cdot 0,093 = 0,743964$$

$$R_3 = 0,851 \cdot 0,333 + 0,667 \cdot 0,227 + 0,737 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,147 + 0,938 \cdot 0,093 = 0,816426$$

$$R_4 = 1 \cdot 0,333 + 0,571 \cdot 0,227 + 1 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 0,147 + 0,682 \cdot 0,093 = 0,784843$$

Вычисленные значения рейтингов всех ТЭК приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Рейтинги ТЭК

Компания	Рейтинг
«Красная заря»	0,802

«Третий путь»	0,744
«Контейнер транс»	0,816
«Петров и К ^о »	0,785

Вывод. Самый высокий рейтинг имеет фирма «Контейнер транс», следовательно, именно она может быть рекомендована для выполнения работ.

4. Теория качества транспортной продукции

4.1. Общие положения

Под качеством товаров и услуг принято понимать совокупность характерных для них свойств, признаков и особенностей, отличающих их от других товаров и услуг и имеющих потребительскую ценность, т. е. способных удовлетворять отдельные потребности пользователей. Из этого определения вытекают следующие общие положения теории качества транспортной продукции:

– качество – понятие относительное. Перевозка груза за пять суток не дает представления о качестве этой услуги без сопоставления с нормативным сроком доставки. Поэтому показатели качества должны определяться не только в абсолютном выражении, но и в виде относительных уровней по сравнению с соответствующими нормативами, стандартами и показателями, достигнутыми конкурентами;

– приоритет конечных потребительских оценок показателей качества перед внутриотраслевыми. Это означает, что известные показатели качества

эксплуатационной работы железных дорог (масса поезда, нагрузка и оборот вагона и др.) должны быть подчинены требованиям клиентуры, и максимально возможно учитывать интересы пользователей транспортом;

– качество должно измеряться в натуральном, а не стоимостном выражении. В рыночных условиях цена перевозки должна определяться соотношением спроса и предложения на транспортные услуги. Следовательно, могут быть ситуации, когда цена за более низкое качество услуги может быть выше платы за более качественную, либо одинакова для различных условий транспортного обслуживания;

– показатели качества транспортного обслуживания должны быть унифицированы и сопоставимы по видам транспорта, независимо от их технологических особенностей. Потребителям транспортных услуг необходимо само перемещение из одного пункта в другой, а не средство передвижения (поезда, автомобили, самолеты), поэтому победителем в конкурентной борьбе за потребителя транспортных услуг будет тот вид транспорта, который предоставит более комфортные и приемлемые по платежеспособному спросу услуги;

– необходимость установления общего, интегрального показателя качества транспортного обслуживания. Таким интегральным показателем может быть комплексный сводный измеритель всех элементов и сторон качества транспортного обслуживания с балльной оценкой весомости каждого элемента.

.4.2. Качество транспортного обслуживания пользователей транспорта.

Управление качеством транспортной продукции можно осуществлять через оценку показателей качества перевозочного процесса и принятия решений по оптимальному транспортному обслуживанию пользователей на основе имеющихся ресурсов транспорта и платежеспособности клиентуры. Для успешной реализации

управления качеством транспортного обслуживания пользователей выполним классификацию показателей качества транспортной продукции. Их можно разделить на три группы:

- качество эксплуатационной работы транспорта;
- показатели качества транспортной обеспеченности и доступности территорий транспортными ресурсами;
- качество транспортного обслуживания пользователей транспортом.

Рассмотрим более подробно третью группу показателей, которую, в свою очередь, можно разделить на две подгруппы: качество транспортного обслуживания грузовладельцев и качество транспортного обслуживания пассажиров. Показатели качества транспортного обслуживания грузовладельцев включают следующие:

- *уровень выполнения скоростей и сроков доставки грузов $K_{сд}$* :

$$t_{д}^H = t_{П-Р} + t_{H-К} + \frac{L_{ПЕР}^{\Phi}}{V_{ych}} \quad (4.1)$$

$$V_{д} = \frac{L_{ПЕР}^{\Phi}}{t_{д}^{\Phi}} \quad (4.2)$$

$$K_{сд} = \frac{t_{д}^H}{t_{д}^{\Phi}} \quad (4.3)$$

$$K'_{сд} = \frac{\sum P_H^t}{\sum P_O^t} \quad (4.4)$$

где $t_{П-Р}, t_{Н-К}$ – время выполнения погрузочно-разгрузочных и начально-конечных операций, ч;

$t_{д}^H, t_{д}^Ф$ – нормативные и фактические сроки доставки, ч;

$L_{ПЕР}^Ф$ – фактическое расстояние перевозки груза, км;

$\sum P_H', \sum P_O'$ – объем перевозок грузов с соблюдением установленных нормативов сроков доставки и общий объем перевозки соответственно за период t , тыс. т;

$V_{уч}$ – участковая скорость движения поезда, км/ч;

$V_{д}$ – скорость доставки груза, км/ч;

$K'_{сд}$ – удельный вес грузов, доставленных по нормативным срокам доставки.

– *уровень сохранности перевозимых грузов* $K_{сх}$:

$$K_{сх} = \frac{\sum P_o - \sum P_{пот} \left(\frac{\varphi_{п}}{100} \right)}{\sum P_o} \quad (4.5)$$

где $\sum P_{пот}$ - объем потерь грузов, тыс. т;

$\varphi_{п}$ – средняя удельная норма естественной убыли грузов за время перевозки, %;

P_o – общий объем перевозимых грузов, тыс. т;

– *уровень полноты удовлетворения спроса на объемы перевозок* K_{yc} :

$$K_{yc} = 1 - \frac{\sum P_{nc} - \sum P_{ф}}{\sum P_{ф}} \quad (4.6)$$

где $\sum P_{nc}$ – плановый платежеспособный спрос объемов перевозок грузов, включая заявленный и потенциальный, тыс. т;

$\sum P_{\phi}$ – фактический объем перевозок грузов за тот же период, тыс. т;

– уровень ритмичности, регулярности и равномерности перевозок $K_{ритм}$ грузов в соответствии с установленным планом графиком поставок продукции («точно в срок»):

$$K_{ритм} = \frac{\sum P_{дог}^t}{\sum P_o} ; \quad (4.7)$$

$$K_{нер} = \frac{\sum P_{max}^{мес}}{\sum P_{cp}^{мес}} , \quad (4.8)$$

где $\sum P_{дог}^t$ – объем поставок с соблюдением установленных по договорам и планам графикам поставок продукции;

$K_{нер}$ – коэффициент неравномерности перевозок грузов;

$P_{max}^{мес}, P_{cp}^{мес}$ – максимальный и средний объемы перевозок грузов по месяцам года, тыс. т.

Коэффициент неравномерности лишь косвенно характеризует качество обслуживания, т. к. на него влияет много других факторов, в т. ч. неравномерность производства и потребления продукции и соответственно предъявление ее к перевозке в течение года.

– уровень комплексности транспортного обслуживания пользователей по схеме «от двери до двери» $K_{комп}$:

$$K_{комп} = \frac{\sum P_{комп}}{\sum P_o}, \quad (4.9)$$

где $\sum P_{комп}$ – объем перевозки грузов по схеме «от двери до двери», организованный одним оператором-перевозчиком или экспедитором, тыс. т;

– уровень качества транспортного сервиса для пользователей в начальных и конечных пунктах $K_{серв}$:

$$K_{серв} = \frac{\sum Q_{серв}^{\phi}}{\sum Q_{серв}^{станд}}, \quad (4.10)$$

где $\sum Q_{серв}^{\phi}, \sum Q_{серв}^{станд}$, – соответственно объем транспортного сервиса и дополнительных услуг для пользователей фактических и по установленным стандартам и нормативам;

– уровень оперативности, информированности и культуры обслуживания $K_{опер}$ пользователей железнодорожным транспортом при оформлении заявок на перевозки, провозных документов и договоров, связанных с перевозкой грузов:

$$K_{опер} = \frac{t_{мин}^i I_{норм}}{t_{ф}^i I_{ф}}, \quad (4.11)$$

где $t_{\min}^i, t_{\phi}^i$, – среднее минимально необходимое и фактическое время обслуживания (оформление документов) в i -й инстанции дороги;

$I_{\text{норм}}, I_{\phi}$, – нормативное и фактическое количество инстанций, участвующих в оформлении перевозки грузов по железной дороге с участием клиентуры;

– уровень правовой и материальной ответственности транспорта за нарушение стандартов и гарантий качества транспортного обслуживания $K_{\text{отв}}$:

$$K_{\text{отв}} = 1 - \frac{\sum B_{\text{н}}}{\sum B_{\phi}}, \quad (4.12)$$

где $\sum B_{\text{н}}$ – нормативная величина выплат железной дорогой клиентуре, предусматриваемая с учетом рисков и опозданий и других нарушений стандартов качества обслуживания;

$\sum B_{\phi}$ – фактическая величина выплат клиентуре за нарушение норм обслуживания за определенный период.

Общий комплексный показатель транспортного обслуживания грузовладельцев может быть получен по формуле:

$$K_o = \sum_{i=1}^n K_i a_i, \text{ при этом } K_o \rightarrow 1, \quad (4.13)$$

где K_i – параметр (показатель) качества транспортного обслуживания;

a_i – доля каждого параметра качества, с учетом взаимного влияния в общей оценке качества, определяемые пользователями транспорта при маркетинговых обследованиях;

n – количество учитываемых параметров качества ($i = 1, 2, 3 \dots, n$). Следует заметить, что высокий удельный вес того или иного показателя косвенно указывает на неудовлетворенность потребителя его выполнением.

Рассчитать основные показатели транспортного обслуживания грузовладельцев, а затем определить общий комплексный показатель.

Исходные данные: время выполнения погрузочно-разгрузочных операций $t_{п-р} = 21$ ч, начально-конечных операций $t_{н-к} = 40$ ч, фактическое расстояние перевозки груза $L_{пер}^{\phi} = 5750$ км, участковая скорость движения поезда $V_{уч} = 35,5$ км/ч, фактический срок доставки $t_{\phi} = 280$ ч; общий объем перевозимых грузов $P_o = 275000$ тыс. т, объем потерь грузов $\sum P_{ном} = 4400$ тыс. т, средняя удельная норма естественной убыли грузов за время перевозки $\phi_n = 0,4$ %; плановый платежеспособный спрос объемов перевозок грузов, включая заявленный и потенциальный, $\sum P_{ПС} = 24500$ тыс. т; фактический объем перевозок грузов за тот же период $\sum P_{\phi} = 22500$ тыс. т; объем поставок с соблюдением установленных по договорам и планам-графикам поставок продукции $\sum P_{дог}^i = 263000$ тыс. т; объем перевозки грузов по схеме «от двери до двери», организованный одним оператором-перевозчиком или экспедитором $\sum P_{комп} = 226090$ тыс. т, объем транспортного сервиса и дополнительных услуг для пользователей фактических $\sum Q_{серв}^{\phi} = 21$, объем транспортного сервиса и дополнительных услуг по установленным стандартам и нормативам $\sum Q_{серв}^{станд} = 18$; среднее минимально необходимое время обслуживания в i -й инстанции дороги $t_{мин}^i = 3$ мин, фактическое время обслуживания в i -й инстанции дороги $t_{\phi}^i = 5$ мин; нормативное количество инстанций, участвующих в оформлении перевозки грузов по железной дороге с участием клиентуры $I_{норм} = 4$, фактическое количество инстанций, участвующих в оформлении перевозки грузов по железной дороге с участием клиентуры $I_{\phi} = 6$;

коэффициент, учитывающий удельный вес показателя выполнения сроков доставки $a_{CD} = 0,2$; коэффициент, учитывающий удельный вес показателя сохранности перевозимых грузов $a_{CX} = 0,15$; коэффициент, учитывающий удельный вес показателя ритмичности перевозок $a_{РИТМ} = 0,27$; коэффициент, учитывающий удельный вес показателя полноты удовлетворения спроса на объёмы перевозок $a_{УС} = 0,21$; коэффициент, учитывающий удельный вес показателя комплексности транспортного обслуживания $a_{КОМП} = 0,08$; коэффициент, учитывающий удельный вес показателя качества транспортного сервиса и дополнительных услуг $a_{СЕРВ} = 0,04$; коэффициент, учитывающий удельный вес показателя оперативности обслуживания пользователей $a_{ОПЕР} = 0,15$.

Решение.

1) Уровень выполнения сроков доставки грузов.

Для определения этого показателя необходимо знать нормативный срок доставки грузов:

$$t_{д}^{н} = 21 + 40 + \frac{5750}{35,5} = 223 \text{ ч.}$$

Уровень выполнения скоростей и сроков доставки грузов:

$$V_{д} = 5750 / 280 = 21 \text{ км/ч}$$

$$K_{CD} = \frac{223}{280} = 0,8$$

2) Уровень сохранности перевозимых грузов:

$$K_{CX} = \frac{275000 - 4400 \left(\frac{0,4}{100} \right)}{275000} = 0,99$$

3) Уровень полноты удовлетворения спроса на объёмы перевозок:

$$K_{УС} = 1 - \frac{24500 - 22500}{22500} = 0,91$$

4) Уровень ритмичности перевозок грузов в соответствии с установленным планом графиком поставок продукции:

$$K_{\text{ритм}} = \frac{263000}{275000} = 0,96$$

5) Уровень комплектности транспортного обслуживания пользователей по схеме «от двери до двери»:

$$K_{\text{комп}} = \frac{226090}{275000} = 0,82$$

6) Уровень качества транспортного сервиса для пользователей в начальных и конечных пунктах:

$$K_{\text{серв}} = \frac{21}{18} = 1,17$$

7) Уровень оперативности, информированности и культуры обслуживания пользователей железнодорожным транспортом при оформлении заявок на перевозки, провозных документов и договоров, связанных с перевозкой грузов:

$$K_{\text{опер}} = \frac{3 \cdot 4}{5 \cdot 6} = 0,4$$

Общий комплексный показатель транспортного обслуживания:

$$K_o = 0,8 \cdot 0,2 + 0,99 \cdot 0,15 + 0,91 \cdot 0,21 + 0,96 \cdot 0,27 + 0,82 \cdot 0,08 + 1,17 \cdot 0,04 + 0,4 \cdot 0,15 = 0,93$$

5. Экономическая эффективность повышения качества на транспорте

5.1. Методика учета внутранспортного эффекта при повышении качества транспортного обслуживания грузовладельцев

Основными показателями, образующими внутранспортный эффект, являются:

- уровень соблюдения и ускорения сроков доставки грузов;
- уровень соблюдения ритмичности доставки грузов;
- уровень повышения сохранности перевозимых грузов;
- уровень обеспечения комплексности обслуживания грузовладельцев;
- уровень безопасности и экологичности транспортных процессов.

Эффект в общем виде принято определять как высвобождение оборотных средств у грузовладельцев:

$$\mathcal{E} = \frac{\sum P_{\Pi}}{365} (t_1 - t_2) \quad (5.1)$$

где $\sum P$ - объём перевозок груза, тыс. т;

Ц - цена 1 т груза, руб.;

t_1 - первоначальный срок доставки, сут.;

t_2 - ускоренный срок доставки, сут.

Рассмотрим различные способы формирования внетранспортного эффекта.

А. Груз, перевозившийся ранее с опозданием, стал перевозиться в срок.

На основании Устава железных дорог штраф за просрочку составляет 9 % от стоимости груза в сутки, но не более величины провозной платы. Таким образом, убытки железных дорог составят

$$Y_{\text{жд}} = 0,09 \cdot Ц \text{ при } Y_{\text{жд}} \leq T, \quad (5.2)$$

где Ц – цена перевозимого груза, руб.;

T – величина тарифной платы, руб.

Если сумма платежа превышает размер провозной платы, то убытки железных дорог составят

$$Y_{\text{жд}} = T. \quad (5.3)$$

Тогда убыток грузовладельца от просрочки

$$Y_{\text{г}} = Y_{\text{п}} - Y_{\text{жд}}, \quad (5.4)$$

где Y_{Π} – убыток грузополучателя от производственной деятельности, руб.

Он может выражаться:

а) в полной остановке производственного процесса

$$Y_{\Pi} = \frac{D_{\text{год}}}{365} t + \frac{E^{\text{из}}_{\text{год}}}{365} t, \quad (5.5)$$

где $D_{\text{год}}$ – планируемый годовой доход предприятия, руб.;

$E^{\text{из}}_{\text{год}}$ – планируемые годовые расходы в части, не зависящей от объема производства, руб.;

t – время просрочки, сут.

б) в увеличении производственного запаса. Производственный запас предприятия включает текущий запас, который потребляется в процессе производства в интервале между поставками; подготовительный запас, обеспечивающий процесс производства во время выгрузки и приемки очередной партии сырья; страховой запас, обеспечивающий процесс производства в случае срыва поставок. Таким образом, вероятность опоздания груза вынуждает грузополучателя увеличивать размер производственного запаса в его страховой части, что приводит к росту складских издержек

$$Y_{\Pi} = m \cdot t \cdot c, \quad (5.6)$$

где m – суточная потребность в сырье, ед./сут.;

t – время опоздания, сут.;

с – стоимость хранения единицы продукции, руб./сут.

Рассмотренные закономерности верны как для грузов промышленного назначения, так и для потребительских грузов, однако здесь целью увеличения страхового запаса является непрерывность процесса реализации продукции.

Б. Груз доставлен раньше оговоренного срока.

1. Скоропортящиеся и дефицитные грузы:

а) ускоренная доставка целесообразна в случае, если спрос на перевозимый товар в пункте потребления значительно превышает предложение, т. е. товар является дефицитным, он будет реализован незамедлительно без складирования и связанных с ним расходов. В этом случае, если груз прибывает к месту назначения на t суток раньше, он соответственно будет реализован также на t суток раньше. В результате на тот же срок ускорится высвобождение средств грузополучателя, которые могут быть положены в банк под проценты или пущены в оборот. В первом случае эффект может быть определен следующим образом:

$$\Theta_y = \frac{1}{365} \cdot \frac{S}{100} \cdot tD \quad (5.7)$$

где S – годовая банковская ставка по депозитам, %;

D – выручка от реализации партии товара, руб.

Во втором случае эффект определяется по формуле

$$\Theta_y = \frac{1}{365} \cdot \frac{R}{100} \cdot tD \quad (5.8)$$

где R – рентабельность производства, %.

б) при перевозке скоропортящихся грузов ускорение доставки также целесообразно, так как чем раньше груз доставлен к месту потребления, тем больше времени остается на его реализацию до истечения срока годности. Эффект достигается от снижения порчи груза в местах потребления и ускорения оборота капитала.

Эффект от снижения порчи:

– если товар реализован полностью, то прибыль составит

$$\Pi_0 = D - E, \quad (5.9)$$

где D и E – соответственно доходы и расходы, связанные с производством продукции, руб.;

– если часть товара потеряла потребительские свойства, то расходы на производство останутся неизменными, а доходы сократятся пропорционально доле сохранившегося груза (d_c)

$$\Pi_1 = D \cdot d_c - E. \quad (5.10)$$

Тогда эффект от предотвращения порчи товаров составит

$$\Delta_1 = \Pi_0 - \Pi_1 = D - E - (D \cdot d_c - E) = D - D \cdot d_c = D(1 - d_c) = D \cdot d_{\pi}, \quad (5.11)$$

где d_n – испорченная доля товара.

Эффект от ускорения оборота капитала.

Пусть T продолжительность производственного цикла сут; t – время ускорения до ставки груза, сут. Тогда первоначальное число производственных циклов за год составит

$$n_0 = \frac{365}{T} \quad (5.12)$$

Число производственных циклов в год при регулярном ускорении срока доставки на t суток

$$n_1 = \frac{365}{T-t} \quad (5.13)$$

Число производственных циклов за год увеличится на следующую величину:

$$d_n = \frac{365}{T-t} : \frac{365}{T} = \frac{T}{T-t} \quad (5.14)$$

На эту величину возрастут расходы и доходы предприятия (при сохранении существующей нормы рентабельности), а следовательно, и прибыль, на основе которой и рассчитывается эффект

$$\Theta_2 = \Pi \frac{T}{T-t}. \quad (5.15)$$

Суммарный экономический эффект от ускорения доставки скоропортящихся грузов определяется как сумма двух перечисленных элементов:

$$\Theta = \Theta_1 + \Theta_2 = D d_{\Pi} + \Pi \frac{T}{T-t}. \quad (5.16)$$

Определить величину внетранспортного эффекта при повышении качества транспортного обслуживания грузовладельцев от ускорения доставки грузов и специализации подвижного состава при условии, что груз – апатиты, перевозившийся ранее с опозданием на 3 суток, стал перевозиться в срок. Стоимость одной тонны груза $\Pi = 3250$ руб., масса груза $P = 65$ т, расстояние перевозки $L = 3120$ км. Убыток грузовладельца от просрочки выражается в увеличении страхового запаса. Суточная потребность в сырье $m = 220$ т/сут.; время опоздания $t = 3$ сут., стоимость хранения единицы продукции $c = 8$ руб./сут за тонну. Провозная плата $\Pi = 22569,63$ руб.

Решение.

1. Определим величину убытков железной дороги. Для этого рассчитаем величину тарифной платы и сравним ее с ценой перевозимого груза.

Таким образом, если сумма платежа превышает размер провозной платы

$$Y_{\text{жд}} = 0,09 \cdot \Pi = 0,09 \cdot 22569,63 \cdot 3 = 6093,8 \text{ руб.},$$

Убыток грузополучателя от производственной деятельности

$$Y_{\Pi} = m \cdot t \cdot c = 220 \cdot 3 \cdot 8 = 5280 \text{ руб.}$$

Тогда убыток грузовладельца от просрочки

$$Y_{\Gamma} = Y_{\Pi} - Y_{\text{жд}} = 5280 - 6093,8 = - 813,8 \text{ руб.}$$

В этом случае величина внетранспортного эффекта больше суммы предотвращенных убытков грузовладельцев.

6. Определение оптимальных объемов работы и числа центров сервисного обслуживания

Сервисные центры в большинстве случаев предназначены для выполнения работ по концентрации, комплектации или разукрупнению грузопотоков.

Требуется:

- а) определить оптимальный объем работы сервисного центра;
- б) определить число сервисных центров на полигоне обслуживания.

Исходные данные:

- суммарный объем перевозок $Q = 150$ тонн/сутки;
- удельная стоимость накопления, хранения и комплектации $c_{xp} = 10$ руб/тонн;
- тариф на перевозку $c_{пер} = 0,11$ руб/т км;
- административные расходы, связанные с содержанием одного сервисного центра $c_a = 22$ руб/сутки;
- средняя плотность грузообразования на полигоне $\delta = 0,06$ т/км² ;
- затраты на информационное сопровождение одной партии груза $c_{и} = 0,6$ руб;
- размер партии поставки $q_{п} = 20$ тонн.

Решение.

Объем работы и число сервисных центров определяется исходя из минимума общих затрат C , состоящих:

- из затрат, связанных с содержанием сервисного центра C_a ;
- из затрат, связанных с хранением, накоплением и комплектацией C_{xp} ;
- из затрат на перевозку $C_{тр}$;
- из затрат на оформление документов и передачу информации $C_{и}$.

Общие затраты C определяются путем суммирования всех этих затрат:

$$C = C_{xp} + C_a + C_{и} + C_{тр} . \quad (6.1)$$

Затраты, связанные с хранением, накоплением и комплектацией определяют по формуле:

$$C_{xp} = \frac{12 \cdot q_n^2 \cdot c_{xp}}{q_{ц}} \quad (6.2)$$

где 12 – параметр накопления груза в случае равномерного поступления грузопотока;

q_n – размер партии поставки, тонн;

$q_{ц}$ – объем работы одного сервисного центра, тонн.

Затраты, связанные с функционированием и содержанием сервисных центров, определяют по формуле:

$$C_a = c_a \cdot \frac{Q}{q_u} \quad (6.3)$$

Затраты на оформление документов и передачу информации рассчитывают по формуле:

$$C_u = c_u \cdot \frac{Q}{q_n} \quad (6.4)$$

Затраты на перевозку определяются по формуле:

$$C_{тр} = c_{тр} \cdot Q \cdot r, \quad (6.5)$$

где r – среднее расстояние перевозки в км определяется из предположения, что плотность грузообразования δ – величина равномерная и для каждого сервисного центра полигон имеет форму круга радиуса $r = 2/3 \cdot R$, где R – радиус полигона обслуживания.

В этом случае плотность грузообразования в зоне обслуживания сервисного центра определяют по формуле:

$$\delta_u = \frac{q_u}{\pi \cdot R^2} \quad (6.6)$$

Определив из формулы (6.6) R и подставив полученное значение в формулу (6.5), получим:

$$C_{mp} = \frac{2}{3} \cdot c_{mp} \cdot Q \cdot \sqrt{\frac{q_u}{\pi \cdot R^2}} \quad (6.7)$$

Подставив полученные зависимости для определения слагаемых в формулу (6.1), получим аналитическую зависимость для определения суммарных затрат:

$$C = \frac{12 \cdot q_n^2 \cdot c_{xp}}{q_u} + \frac{c_a \cdot Q}{q_u} + \frac{c_u \cdot Q}{q_n} + \frac{2}{3} \cdot c_{mp} \cdot Q \cdot \sqrt{\frac{q_u}{\pi \cdot R^2}} \quad (6.8)$$

Для определения минимума функции общих затрат найдем ее первую производную по q_u и приравняем ее нулю:

$$\frac{dC}{dq_u} = \frac{12 \cdot q_n^2 \cdot c_{xp}}{q_u^2} - \frac{c_a \cdot Q}{q_u^2} + \frac{c_{mp} \cdot Q}{3 \cdot \sqrt{\pi \cdot \delta \cdot q_u}} \quad (6.9)$$

Отсюда

$$q_u = \left(\frac{3 \cdot \sqrt{\pi \cdot \delta} \cdot (12 \cdot q_n^2 \cdot c_{xp} + c_a \cdot Q)}{c_{mp} \cdot Q} \right)^{2/3} \quad (6.10)$$

Подставив значения переменных в выражение (6.10), получим оптимальный объем работы одного сервисного центра:

$$q_{\text{ц}} = \left(\frac{3 \cdot \sqrt{3,14 \cdot 0,06} \cdot (12 \cdot 20^2 \cdot 10 + 22 \cdot 150)}{0,11 \cdot 150} \right)^{2/3} = \left(\frac{66792,6}{16,5} \right)^{2/3} = (4048,036)^{2/3} = 253,998 \text{ т.}$$

Число сервисных центров Z определяется по формуле:

$$Z = \frac{Q}{q_{\text{ц}}} = \frac{150}{253,998} = 0,59$$

При этом общие затраты составляют:

$$C = \frac{12 \cdot 20^2 \cdot 10}{253,998} + \frac{22 \cdot 150}{253,998} + \frac{0,6 \cdot 150}{20} + \frac{2}{3} \cdot 0,11 \cdot 150 \cdot \sqrt{\frac{253,998}{3,14 \cdot 0,06}} = 188,97 + 12,99 + 4,5 + 403,92 =$$

$$= 610,38 \text{ руб}$$

Величина общих затрат в зависимости от объема работы одного сервисного центра может быть представлена в виде графика . Для этого, используя заданные параметры, рассчитаем общие затраты при изменении $q_{\text{ц}}$ в пределах от 205 до 280 тонн.

$$C_{205} = \frac{12 \cdot 20^2 \cdot 10}{205} + \frac{22 \cdot 150}{205} + \frac{0,6 \cdot 150}{20} + \frac{2}{3} \cdot 0,11 \cdot 150 \cdot \sqrt{\frac{205}{3,14 \cdot 0,06}} = 617,5$$

$$C_{220} = \frac{12 \cdot 20^2 \cdot 10}{220} + \frac{22 \cdot 150}{220} + \frac{0,6 \cdot 150}{20} + \frac{2}{3} \cdot 0,11 \cdot 150 \cdot \sqrt{\frac{220}{3,14 \cdot 0,06}} = 613,6$$

$$C_{235} = \frac{12 \cdot 20^2 \cdot 10}{235} + \frac{22 \cdot 150}{235} + \frac{0,6 \cdot 150}{20} + \frac{2}{3} \cdot 0,11 \cdot 150 \cdot \sqrt{\frac{235}{3,14 \cdot 0,06}} = 611,3$$

$$C_{265} = \frac{12 \cdot 20^2 \cdot 10}{265} + \frac{22 \cdot 150}{265} + \frac{0,6 \cdot 150}{20} + \frac{2}{3} \cdot 0,11 \cdot 150 \cdot \sqrt{\frac{265}{3,14 \cdot 0,06}} = 610,6$$

$$C_{280} = \frac{12 \cdot 20^2 \cdot 10}{280} + \frac{22 \cdot 150}{280} + \frac{0,6 \cdot 150}{20} + \frac{2}{3} \cdot 0,11 \cdot 150 \cdot \sqrt{\frac{280}{3,14 \cdot 0,06}} = 611,8$$

Результаты расчетов приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Зависимость общих затрат от $q_{ц}$

$q_{ц}$, ТОНН	Объем работы в тоннах					
	205	220	235	250	265	280
С, руб	617,5	613,6	611,3	610,38	610,6	611,8

На рисунке 6.1 представлена зависимость общих затрат от $q_{ц}$.

Как видно из рисунка 6.1, минимум функции общих затрат соответствует значению объема работы одного сервисного центра, приблизительно равному 250 тонн. Результаты расчета аналитическим методом и их графическая интерпретация практически совпадают.

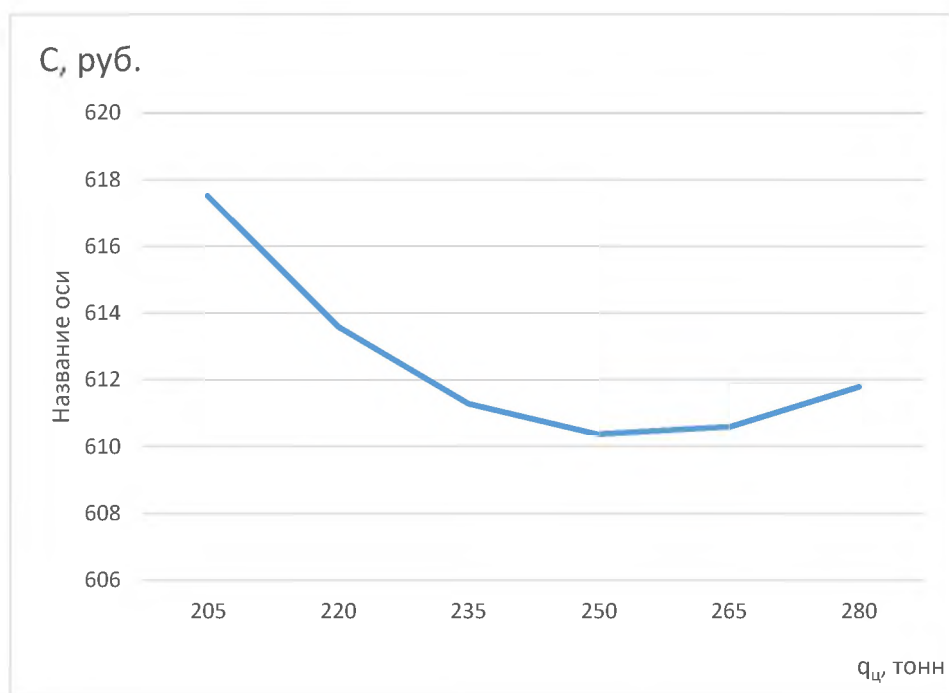


Рисунок 6.1 - График зависимости общих затрат C от $q_{ц}$

7. Определение оптимального места расположения распределительного центра на полигоне обслуживания

Требуется: определить месторасположение распределительного центра на территориальном рынке торгово-закупочной фирмы при условии, что имеется 5 оптовых покупателей (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5) и 4 поставщика продукции (D_1, D_2, D_3, D_4).

Исходные данные:

- тарифы на перевозку 1 тонны продукции от распределительного центра до покупателей составляют: для P_1 – 1,3 руб/ткм, P_2 – 0,6 руб/ткм, P_3 – 0,4 руб/ткм, P_4 – 0,7 руб/ткм, P_5 – 0,7 руб/ткм;

-тарифы на перевозку 1 тонны продукции от поставщиков до распределительного центра составляют: для D_1 – 1,2 руб/ткм, D_2 – 0,3 руб/ткм, D_3 – 0,2 руб/ткм, D_4 – 0,3 руб/ткм;

- величина одновременно реализуемой партии покупателям составляет: для P_1 – 200 тонн, P_2 – 175 тонн, P_3 – 450 тонн, P_4 – 500 тонн, P_5 – 400 тонн;

-величина одновременно завозимой партии продукции поставщиками составляет: для D_1 – 256 тонн, D_2 – 380 тонн, D_3 – 140 тонн, D_4 – 539 тонн;

– координаты покупателей и поставщиков приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Координаты покупателей и поставщиков

Координаты, км	Покупатели					Поставщики			
	П ₁	П ₂	П ₃	П ₄	П ₅	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄
X	100	150	300	500	200	400	250	420	160
Y	500	150	400	200	240	100	450	240	310

При практических расчетах определение координат производится следующим образом: на географическую карту полигона обслуживания наносится сетка и устанавливаются значения расстояний от начала осей координат до необходимых объектов по осям X и Y.

Схема размещения покупателей и поставщиков на полигоне обслуживания приведена на рисунке 7.1.

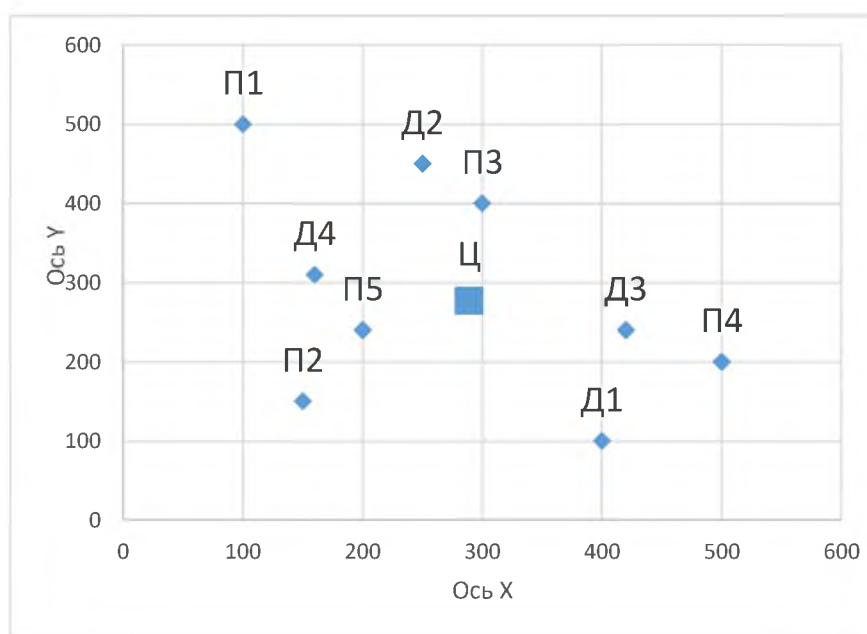


Рисунок 7.1 - Схема размещения покупателей и поставщиков на полигоне обслуживания

Решение.

При решении задачи применяется метод поиска центра равновесной системы транспортных затрат. При выборе места расположения распределительного центра наибольшее внимание уделяется транспортным расходам, поэтому наиболее выгодным является расположение склада с наименьшими суммарными транспортными издержками на перевозку продукции.

Оптимальное месторасположение распределительного центра рассчитывается по формуле:

$$Ц = \frac{\sum_{i=1}^n T_{Pi} \cdot L_{Pi} \cdot Q_{Pi} + \sum_{j=1}^m T_{Dj} \cdot L_{Dj} \cdot Q_{Dj}}{\sum_{i=1}^n T_{Pi} \cdot Q_{Pi} + \sum_{j=1}^m T_{Dj} \cdot Q_{Dj}} \quad (7.1)$$

где Ц – центр равновесной системы транспортных затрат, км;

T_{Pi} – транспортный тариф для i -го покупателя за перевозку 1 тонны груза, руб/ткм,

L_{Pi} – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение i -го покупателя, км;

Q_{Pi} – величина одновременно реализуемой партии продукции i -му покупателю, тонн;

n – число покупателей; m – число поставщиков;

T_{Dj} – транспортный тариф для j -го поставщика за перевозку 1 тонны груза, руб/ткм;

$L_{дi}$ – расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение i -го поставщика, км;

$Q_{дi}$ – величина одновременно завозимой партии продукции i -м поставщиком, тонн.

1. Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии грузов покупателям по оси X составляет

$$\sum_{i=1}^n T_{\Pi i} \cdot L_{\Pi i} \cdot Q_{\Pi i} = 1,3 \cdot 100 \cdot 200 + 0,6 \cdot 150 \cdot 175 + 0,4 \cdot 300 \cdot 450 + 0,7 \cdot 500 \cdot 500 + 0,7 \cdot 200 \cdot 400 = 326750 ;$$

- по оси Y

$$\sum_{i=1}^n T_{\Pi i} \cdot L_{\Pi i} \cdot Q_{\Pi i} = 1,3 \cdot 500 \cdot 200 + 0,6 \cdot 150 \cdot 175 + 0,4 \cdot 400 \cdot 450 + 0,7 \cdot 200 \cdot 500 + 0,7 \cdot 240 \cdot 400 = 354950$$

;

- удельные затраты

$$\sum_{i=1}^n T_{\Pi i} \cdot Q_{\Pi i} = 1,3 \cdot 200 + 0,6 \cdot 175 + 0,4 \cdot 450 + 0,7 \cdot 500 + 0,7 \cdot 400 = 1175 ;$$

2. Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии продукции от поставщиков по оси X составляет

$$\sum_{j=1}^m T_{\Pi j} \cdot L_{\Pi j} \cdot Q_{\Pi j} = 1,2 \cdot 400 \cdot 256 + 0,3 \cdot 250 \cdot 380 + 0,2 \cdot 420 \cdot 140 + 0,3 \cdot 160 \cdot 539 = 189012$$

- по оси Y

$$\sum_{j=1}^m T_{\Pi j} \cdot L_{\Pi j} \cdot Q_{\Pi j} = 1,2 \cdot 100 \cdot 256 + 0,3 \cdot 450 \cdot 380 + 0,2 \cdot 240 \cdot 140 + 0,3 \cdot 310 \cdot 539 = 138867$$

- удельные затраты

$$\sum_{j=1}^m T_{\Pi j} \cdot Q_{\Pi j} = 1,2 \cdot 256 + 0,3 \cdot 380 + 0,2 \cdot 140 + 0,3 \cdot 539 = 610,9$$

Подставив найденные значения в формулу (1), получим:

$$\text{Ц}(X) = \frac{326750+189012}{1175+610,9} = \frac{515762}{1785,9} \approx 289 \text{ км}$$

$$\text{Ц}(Y) = \frac{354950+138867}{1175+610,9} = \frac{493817}{1785,9} \approx 277 \text{ км}$$

На сетке координат месторасположение распределительного центра обозначено – Ц и имеет координаты $X = 289$, $Y = 277$.

8. Определение тарифов и порогов рентабельности транспортного предприятия

Требуется: определить для транспортной компании исходя из анализа издержек по данному виду деятельности:

- а) величину предельного, технического и целевого тарифов; б) тариф на перевозку единицы продукции;
- в) порог рентабельности предприятия исходя из объема грузопотока и получаемой выручки от транспортной деятельности.

Исходные данные:

- годовой грузопоток $Q_{\text{год}} = 235$ тыс.контейнеров;
- сумма средств, вложенных в транспортно-экспедиторскую деятельность (инвестиционный капитал) $K = 360$ млн.рублей;
- планируемая рентабельность $\rho = 15 \%$;
- переменные издержки $C_{\text{пер}} = 1450$ рублей/конт.;
- постоянные издержки $C_{\text{пост}} = 200$ млн.рублей;
- общий прогноз грузопотока $Q^{\text{общ}}_{\text{год}} = 220$ тыс.конт.;

- пессимистический прогноз грузопотока $Q_{\text{год}}^{\text{песс}} = 185$ тыс.конт.;
- оптимистический прогноз грузопотока $Q_{\text{год}}^{\text{опт}} = 250$ тыс.конт.

Решение.

А. Рассчитываем величину предельного, технического и целевого тарифов.

Предельный тариф $T_{\text{пр}}$ представляет собой провозную плату, соответствующую компенсации переменных издержек без получения прибыли (тариф нулевой прибыли).

Величина предельного тарифа равняется величине переменных издержек, т.е.

$$T_{\text{пр}} = C_{\text{пер}} = 1450 \text{ руб/конт.} \quad (8.1)$$

Технический тариф $T_{\text{тех}}$ обеспечивает покрытие расходов по переменным и постоянным издержкам и представляет собой тариф безубыточности. Он определяется по формуле:

$$T_{\text{тех}} = C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{Q} \quad (8.2)$$

где Q – годовой грузопоток при различных видах прогноза, тыс. конт.

Определим значение $T_{\text{тех}}$ для различных видов прогноза:

- при общем прогнозе грузопотока

$$T_{\text{тех}} = 1450 + \frac{2000000000}{220000} = 1450 + 909,09 = 2359,09 \text{ рублей};$$

- при пессимистическом прогнозе

$$T_{\text{мех}} = 1450 + \frac{2000000000}{185000} = 1450 + 1081,08 = 2531,08 \text{ рублей};$$

- при оптимистичном прогнозе

$$T_{\text{мех}} = 1450 + \frac{2000000000}{250000} = 1450 + 800 = 2250 \text{ рублей.}$$

Целевой тариф $T_{\text{ц}}$ устанавливается с компенсацией переменных и постоянных издержек и, кроме того, включает в себя долю прибыли, которая представляет уровень отдачи на капитал (ожидаемую рентабельность).

$$T_{\text{ц}} = C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{Q} + \frac{\rho \cdot K}{Q} \quad (8.3)$$

Определим значение $T_{\text{ц}}$ для различных видов прогноза:

- при общем прогнозе грузопотока

$$T_{\text{ц}} = 2359,09 + \frac{0,15 \cdot 3600000000}{220000} = 2359,09 + 245,46 = 2604,55 \approx 2605 \text{ рублей};$$

- при пессимистическом прогнозе

$$T_{\text{ц}} = 2531,08 + \frac{0,15 \cdot 3600000000}{185000} = 2531,08 + 291,89 = 2822,97 \approx 2823 \text{ рублей};$$

- при оптимистическом прогнозе

$$T_{\text{ц}} = 2250 + \frac{0,15 \cdot 3600000000}{250000} = 2250 + 216 = 2466 \text{ рубля.}$$

Б. Устанавливаем величину тарифа на перевозку единицы продукции.

Исходя из расчета, целевой тариф $T_{ц}$ находится в диапазоне от 2466 до 2823 рублей, поэтому принимаем значение тарифа на перевозку одного контейнера, равное 2631 рублей, т.е.

$$T_{ц}^{пер} = 2631 \text{ рублей.}$$

В. Определим порог рентабельности предприятия исходя из объема грузопотока и получаемой выручки от транспортной деятельности:

– порог рентабельности по объему грузопотока $Q_{год}^{рент}$ (минимальный размер грузопотока, который надо освоить, чтобы покрыть все затраты) определяется по формуле:

$$Q_{год}^{рент} = \frac{C_{пост}}{T_{ц}^{пер} - C_{пер}} \quad (8.4)$$

Подставляя исходные и расчетные данные, получаем

$$Q_{год}^{рент} = \frac{2000000000}{2631-1450} = \frac{2000000000}{1181} = 169348 \text{ конт/год;}$$

– порог рентабельности по выручке $Q_{год}^{выр}$ (минимальная выручка, которая покрывает все расходы с учетом коэффициента рентабельности ρ) определяется по формуле:

$$Q_{год}^{выр} = \frac{C_{пост}}{\frac{T_{ц}^{пер} - C_{пер}}{T_{ц}^{пер}}} \quad (8.5)$$

где $\frac{T_{ц}^{пер} - C_{пер}}{T_{ц}^{пер}}$ – коэффициент рентабельности ρ (8.6)

Подставляя исходные и полученные значения, получаем

$$Q_{сод}^{выр} = \frac{2000000000}{\frac{2631-1450}{2631}} = \frac{2000000000}{0,45} = 4444444444 \text{ рублей.}$$

Нижеуказанных порогов перевозки будут нерентабельны.

Заключение

В первом разделе были рассмотрены методы стимуляции спроса на грузовые перевозки за счёт системы скидок с тарифа. Определена оптимальная величина скидки с тарифа и выполнены сопутствующие вычисления.

Во втором разделе определяли эффективность транспортно-экспедиционных операций, а именно суммарный доход МЧ или станции по отдельным операциям и родам грузов и суммарную прибыль при выполнении всех видов ТЭО. На основе вычислений сделаны соответствующие выводы.

В третьем разделе выбирали транспортно-экспедиторскую фирму для организации отправки контейнеров на основании определения рейтинга. Сделан вывод на основании самого высокого рейтинга.

В четвертом разделе были приведены общие положения теории качества транспортной продукции, а так же определены основные показатели транспортного обслуживания грузовладельцев и общий комплексный показатель.

В пятом разделе рассматривалась экономическая эффективность повышения качества на транспорте. Определяли величину внутранспортного эффекта при повышении качества транспортного обслуживания грузовладельцев от ускорения

доставки грузов и специализации подвижного состава при условии, что груз перевозившийся ранее с опозданием, стал перевозиться в срок.

В шестом разделе определяли оптимальный объем работ и числа центров сервисного обслуживания. На основе произведенных вычислений был построен график зависимости общих затрат от оптимального объема работы одного сервисного центра.

В седьмом разделе определяли оптимальное месторасположение распределительного центра на полигоне обслуживания. Была приведена схема размещения покупателей и поставщиков на полигоне обслуживания, на которой было обозначено расположение распределительного центра.

В восьмом разделе были определены тарифы и пороги рентабельности транспортного предприятия.

Список используемых источников

1. Грунтов П.С., Дьяков Ю.В., Макарович А.М. и др. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1994.
2. Иловайский Н.Д., Король В.А. Маркетинг в перевозках грузов. – М.: Транспорт, 1995.
3. Батурин А.П., Киселев А.Н. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок» на тему «Организация работы отделения железной дороги». – М., 1999.
4. Маркетинг и коммерческая деятельность. ЦНИИТЭИ. – 2000 Вып. 2.

5. Гоманков Ф.С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1994.
6. Иловайский И.Д., Киселев А.Н. Сервис на транспорте (железнодорожном) : учебник для вузов. – М.: Маршрут, 2003.
7. Смехов А.А. Маркетинговые основы транспортного рынка. – М.: Транспорт, 1998.
8. Транспортная логистика : учебник / под редакцией проф. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2002.
9. Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Маркетинг, 2002.
10. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации о железнодорожном транспорте в Российской Федерации. – М.: Книга сервис, 2003.
11. Николашин В.М. Сервис на транспорте : учебное пособие. – М.: Академия, 2004.
12. Аникин Б.А. Практикум по логистике : учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2002.
13. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом (сборник – книга 1).– М.: Юртранс, 2003.