

## Задача 2.2. Определение способа перевозок

Из пункта отправления А в пункт назначения В (рисунок 1) в течение планируемого периода необходимо перевезти  $Q = 10$  тыс. т груза. Расстояния между пунктами приведены в таблице 1, остальные исходные данные – в таблицах 2,3. Перевозка может осуществляться одним из трех способов: интермодальным, мультимодальным и унимодальным. Средние скорости перевозки принимаются: при прямой автомобильной доставке – 60 км/ч; при подвозе/вывозе грузов автомобильным транспортом к/с железнодорожной станции (к/из речного порта) – 25 км/ч; при перевозке по железной дороге – 50 км/ч; при перевозке по реке – 20 км/ч.

При доставке грузов по железной дороге и по реке ко времени на перемещение добавляются двое суток (одни сутки – на накопление грузов на станции или в порту отправления и вторые – на ожидание вывоза на станции или в порту назначения).

Требуется выбрать наиболее целесообразный способ перевозки: а) железнодорожный + автомобильный; б) речной + автомобильный; в) автомобильный и сделать выводы по задаче.

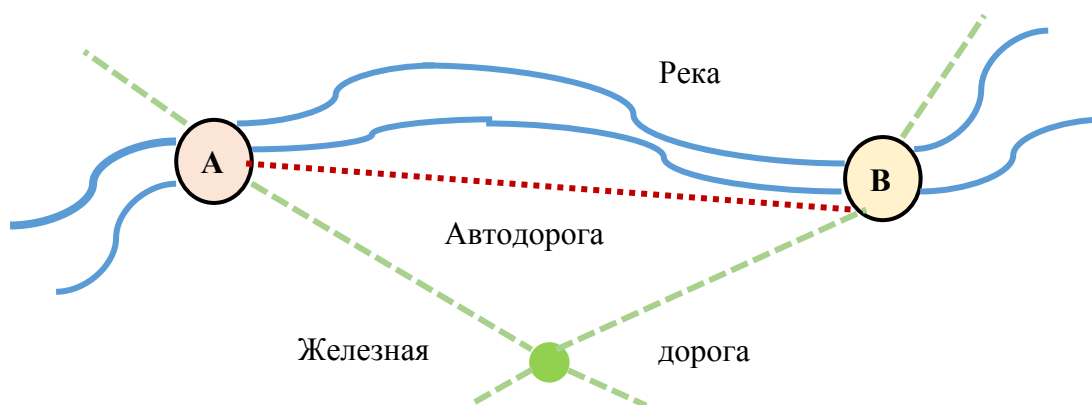


Рисунок 1 – Схема транспортных связей

Таблица 1 – Расстояние перевозки, км

Вариант доставки	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1-й вариант – унимодальная перевозка (автомобильный транспорт)</b>										
От двери до двери	150	250	100	300	350	50	75	120	175	130
<b>2-й вариант – мультимодальная перевозка (железнодорожный+автомобильный транспорт)</b>										
Подвоз автотранспортом на станцию отправления	5	6	7	5	6	7	5	6	7	8
Вывоз автотранспортом со станции назначения	4	5	10	6	5	4	3	8	9	15
Транспортировка по железной дороге	170	275	150	312	380	75	100	150	200	160
<b>3-й вариант – мультимодальная перевозка (речной+автомобильный транспорт)</b>										
Подвоз автотранспортом к речному порту	5	4	6	10	15	5	10	8	10	5
Вывоз автотранспортом с порта назначения	6	7	10	5	6	8	4	3	5	4
Транспортировка по реке	165	270	130	320	385	95	110	160	210	140

Таблица 2 – Средняя цена 1 т перевозимого груза, руб.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цена 1 т, руб.	2 000	2 200	2 500	3 000	4 000	1 000	1 500	6 000	5 000	7 000

Таблица 3 – Зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки, руб./10 ткм

Вариант доставки	Номер варианта	Расстояние перевозки до, км (включая пороговое значение)*								
		10	50	100	150	200	250	300	350	400
1	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	2	10	20	40	60	80	100	120	140	160
	3	15	25	35	40	55	60	65	75	80
	4	16	18	20	23	40	48	54	60	65
	5	17	19	21	24	41	49	55	61	66
	6	18	20	22	25	42	50	56	62	67
	7	19	21	23	26	43	51	57	63	68
	8	20	22	24	27	44	52	58	64	69
	9	21	23	25	28	45	53	59	65	70
	10	22	24	26	29	46	54	60	66	71
2	1	2	10	12	18	20	22	28	35	38
	2	15	23	39	58	77	95	106	123	145
	3	8	15	20	25	35	40	45	50	55
	4	10	17	22	28	39	42	48	54	62
	5	12	18	24	31	43	46	50	58	64
	6	19	31	42	59	81	99	112	134	151
	7	21	35	48	63	89	108	121	142	162
	8	24	38	51	64	92	112	126	148	171
	9	25	41	58	69	101	121	135	160	173
	10	26	45	67	75	112	130	141	181	192
3	1	20	25	29	35	46	55	60	65	70
	2	13	21	29	35	42	49	59	68	58
	3	5	9	12	15	20	25	30	35	37
	4	2	6	9	13	18	21	25	29	32
	5	3	7	10	14	19	22	26	30	33
	6	4	8	11	16	20	23	27	31	34
	7	6	10	13	15	21	26	31	36	38
	8	7	11	14	17	22	27	32	37	39
	9	9	13	16	19	24	29	34	39	41
	10	5	9	15	18	23	31	33	35	45

Примечание: \* - например, до 50 км включает в себя 50 км

Пояснения к решению задачи 2.2:

Критерием экономической оценки при распределении перевозок грузов между видами транспорта является минимум затрат на доставку продукции из одного пункта в другой.

Критерий рассчитывают по формуле:

$$Z = S_T + \frac{P_n \cdot F}{100},$$

где  $S_T$  – текущие эксплуатационные затраты, руб.;

$P_n$  – норма прибыли на инвестированный капитал, %;

$F$  – материальные средства в обороте, руб.

В данном случае инвестированный капитал – это денежные средства, вложенные в приобретение перевозимого груза. Норму прибыли, как правило, необходимо принимать равной банковской процентной ставке по кредитам. Для решения данной задачи принять равной 10%.

Текущие эксплуатационные затраты:

а) для автомобильного транспорта

$$S_T^a = S_{M/a} \cdot l_M \cdot Q^T$$

где  $Q^T$  – годовой объем перевозок, т;

$l_M$  – расстояние перевозки магистральным транспортом (от двери до двери), км

$S_{M/a}$  – себестоимость перевозки магистральным транспортом, руб./10 ткм

б) для железнодорожного и речного транспорта

$$S_T^{ж/д(р)} = Q^T (S_n \cdot l_n + S_M \cdot l_M + S_g \cdot l_g)$$

где  $S_n$  – себестоимость 10 ткм при подвозе груза автомобильным транспортом к магистральному, руб./10 ткм;

$S_g$  – себестоимость 10 ткм при вывозе груза из первоначального пункта, руб./10 ткм;

$S_M$  – себестоимость перевозки магистральным транспортом, руб./10 ткм;

$l_n$  – расстояние подвоза груза, км;

$l_g$  – расстояние вывоза груза, км;

$l_M$  – расстояние перевозки магистральным транспортом, км.

Материальные средства в обороте определяются по формуле:

$$F = \frac{Q^T \cdot C_T \cdot t}{365}$$

где  $C_T$  – средняя цена 1т перевозимых грузов, руб.;

$t$  – среднее время доставки груза, сут.,

В свою очередь:

$$t = t_n + t_h + t_M + t_o + t_g = \left( \frac{l_n}{V_n} + t_h + \frac{l_M}{V_M} + t_o + \frac{l_g}{V_g} \right) \cdot 0,041$$

где  $t_n$ ,  $t_g$  – время, затрачиваемое соответственно на подвоз/вывоз грузов к магистральному транспорту, ч;

$t_h$ ,  $t_o$  – время соответственно на накопление и ожидание вывоза, ч;

$t_M$  – время на перемещение магистральным транспортом, ч.

0,041 – коэффициент перевода часов в сутки