

Планирование пассажирских городских перевозок**Яшембская А. С., студент****Давыденко А. А. студент***Белорусский национальный технический университет**Минск, Республика Беларусь**Научный руководитель: ст. преподаватель Кондратьева Н. А.*

Аннотация.

При организации перевозок пассажиров в городском сообщении определено количество транспортных средств для обеспечения комфортного процесса, рассчитан интервал движения автобусов, изменяющийся в зависимости от времени суток и дня недели.

При расчете интервала движения транспортных средств по маршруту определим необходимое количество автобусов; изучив автопарк Минсктранса, выясним подходящую модель в то или иное время суток; определим наиболее нагруженный период времени суток. Среднечасовой объем обмена пассажирами между районами представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Среднечасовой объем пассажирами между районами

1-й район	2-й район									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	900	850	850	600	650	600	350	800	900	
1		600	1000	740	600	750	300	700	1000	1200
2	550		400	750	900	400	1000	1000	600	900
3	900	500		800	650	750	500	800	700	850
4	700	850	820		900	510	800	400	700	700
5	400	900	700	900		850	920	620	650	600
6	800	410	750	610	850		800	550	1000	400
7	600	600	750	100	940	800		920	900	350
8	750	650	850	500	580	550	990		980	600
9	850	850	710	700	660	800	1000	1100		750

Для исследования выберем маршрут из пункта 4 в пункт 1. Среднечасовой объем пассажирами между районами $Q_4 = 700$.

Для данного маршрута (по методу Фратера) определим будущее распределение поездок на основе исходных данных. Прогнозируемые значения выходных переменных получены из известных (на

момент составления прогноза) значений с помощью коэффициента развития, который представляет собой оценку ожидаемых изменений в плотности населения и в степени использования территорий рассматриваемых зон. Примем следующие исходные данные: коэффициент развития районов $k_1 - 1,15$; $k_4 - 1,04$; коэффициент неравномерности по длине маршрута – 1,25 ч.; время оборота пассажирского транспортного средства на маршруте $t_{об} = 1,2 \text{ ч} = 72 \text{ мин}$ и др. размещены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициент развития остальных районов

Район	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Коэф.	1,07	1,17	1,13	1,15	1,04	1,24	1,18	1,25	1,07	1,23

Перевозка пассажиров городским транспортом осуществляется с 6.00 до 24.00. Распределение пассажиропотоков по часам суток указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение пассажиропотоков по часам суток

Час	1	6	7	8	9	10	11	12	13	14
%	2	7	8	10	7	5	6	4	5	4
1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	7	14	10	8	3	3	1	1	2	1

Рассчитаем объем перевозок между районами на перспективу (по методу Фратера):

$$Q_{41(4)} = \frac{Q_{41} k_4 k_1 \sum_l Q_{П_{4l}}}{\sum_l Q_{П_{4l}} k_l} = 726,66633,$$

$$Q_{41(1)} = \frac{Q_{41} k_4 k_1 \sum_l Q_{П_{l1}}}{\sum_l Q_{П_{l1}} k_l} = 903,27073,$$

где $Q_{41(4)}$ – прогнозируемое число поездок из района (зоны) 4 в район 1 в связи с развитием соответственно 4 и 1 районов;

$Q_{41(1)}$ – соответственно прогнозируемое число поездок из 1 в 4 районы,

Q_{41} – исходное число поездок из района 4 в район 1;

k – коэффициент развития l -го (4-го, 1-го) района, где l – номера множества рассматриваемых районов.

Объем перевозок в двух направлениях рассчитывается как среднее арифметическое каждого направления:

$$Q_{41} = \frac{(Q_{41(6)} + Q_{41(1)})}{2} = 814,9685.$$

Объем перевозок в заданный часовой период и день недели:

$$Q_{ч41l} = \frac{7TQ_{41}d_{сут6}d_{чl}}{100},$$

где 7 – число дней в неделе;

T – длительность периода перевозок в течение дня, часах;

$d_{сут6}, d_{чl}$ – процент перевозок соответственно в заданный часовой период от дневного объема и день недели от недельного объема перевозок отражены в таблице 4.

Наиболее нагруженный участок с условиями коэффициента: $Q_{уч341l} = Q_{ч341l} \times k_y$, где k_y – коэффициент неравномерности пассажиропотока на участках маршрута с пересадочными пассажирами указаны в таблице 5.

Таблица 4 – Объем перевозки без учета коэффициента неравномерности пассажиропотока

Час	1	6	7	8	9	10	11
Объем	2	1289,85	1474,11	1842,68	1289,1	921,321	1105,58
1	12	13	14	15	16	17	18
2	737,05	921,32	737,75	1289,851	2579,70	1842,64	1474,15
1	19	20	21		22	23	24
2	690,9914	690,9914	230,3305		230,3305	460,661	230,3305

Таблица 5 – Определение наиболее нагруженного участка на маршруте

Час	1	6	7	8	9	10	11
Объем	2	1612,3	1842,64	2303,31	1612,31	1151,65	1381,98
1	12	13	14	15	16	17	18
2	921,32	1151,65	921,32	1612,31	3224,62	2303,31	1842,64
1	19	20	21	22	23	24	
2	690,9914	690,9914	230,3305	230,3305	460,661	230,3305	

Из таблиц 4 и 5 определен наиболее нагруженный период времени – 16–17 часов. Требуемая вместимость пассажирского транспортного средства: $q_a = Q_{\text{пуч}_{31}} / \text{Ч}_{\text{ПА}}$, где $\text{Ч}_{\text{ПА}}$ – принятая частота движения пассажирских транспортных средств на маршруте в час пик. Пусть $\text{Ч}_{\text{ПА}} = 30$, тогда $J_a = 1 / \text{Ч}_{\text{ПА}} = 0,033$, где J_a – интервал движения пассажирских транспортных средств на маршруте в час пик. Тогда $q_a = 3224,63 / 30 = 107,487$. Для перевозки данного количества пассажиров рекомендован МАЗ-215 вместимостью 176 пассажиров. Интервал движения в час пик в названный день недели: $J = 60 / (Q_{\text{уч}_{411}} / q_a) = 60 / (3224,63 / 106,413) = 1,98$. Требуемый интервал движения на маршруте примем равным 2 минуты. Определено число транспортных средств на маршруте: $A_m = t_{\text{об}} / J = 72 / 2 = 36$, где A_m – требуемое число пассажирских транспортных средств на маршруте в заданный час и день недели.