

## ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА

Могилёв, Белорусско-российский университет

В современных условиях время является очень ценным ресурсом как для индивидуума, так и для любой социально-экономической формации. Поэтому пассажироперевозки, связанные с перемещением человеческого ресурса во времени и пространстве в границах мегаполиса и региона, являются актуальным вопросом для анализа и оптимизации. Как показывает практика, необходим комплексный подход и к изучению, и к совершенствованию управления пассажиропотоками.

Проанализируем основные пассажиропотоки на примере Могилевской области.

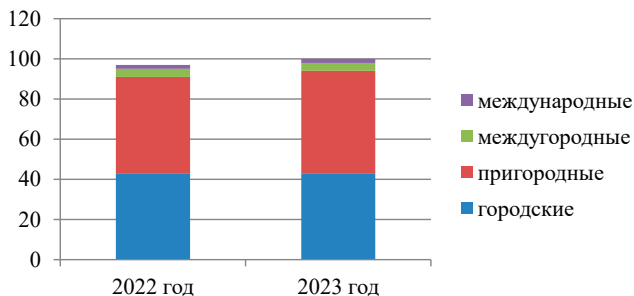


Рисунок 1 – Количество маршрутов пассажирских перевозок  
[составлено автором]

Количество маршрутов в 2023 году повысилось на 3,09% и составило 100 единиц. Количество городских, междугородных, международных маршрутов осталось неизменным, это связано с тем, что не добавлялись и не убирались новые маршруты. Количество пригородных маршрутов в 2023 году увеличилось по сравнению с 2022 годом на 6,25%.

Исходя из городской маршрутной сети, можно отметить, что 1/3 часть маршрутов не выполняется в выходные дни, что обусловлено снижением пассажиропотока. Всего насчитывается 44 маршрута.

Наибольшее количество рейсов организовано на маршрутах с большим пассажиропотоком: маршрут №1, маршрут №4, маршрут №8, маршрут №9, маршрут №10, маршрут №11, маршрут №23, маршрут №24, маршрут №26, маршрут №29, маршрут №30, маршрут №40.

По данным рисунка 2, можно отметить, что 21 маршрут делают до 1 рейса в это время, это 48,84% от всего количества маршрутов. От 1 до 3 рейсов делают 32,56% или 14 маршрутов. От 3 до 5 рейсов делают 6 маршрутов. Свыше 5 рейсов делают всего лишь 4,65% или 2 маршрута.

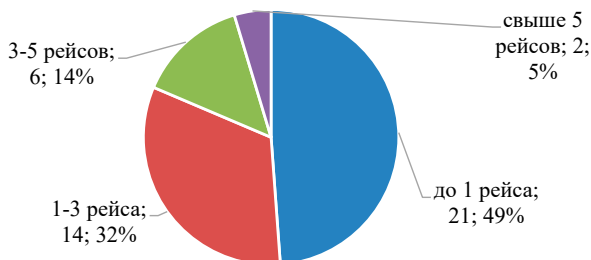


Рисунок 2 – Маршруты по количеству рейсов в будний день в 17:00 [составлено автором]

Проведем анализ выполнения маршрутов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Анализ выполнения маршрутов [составлено автором]

Исходя из данных рисунка 3, можно отметить, что ежедневно выполняют перевозки 26 маршрутов, это 60,47% от всего количества маршрутов. Только в будние дни выполняются 15 маршрутов, что свя-

зано с низким пассажиропотоком в выходные дни, поэтому для данных маршрутов нет необходимости выхода на линии. Только в выходные дни выполняются 2 маршрута.

Ключевая роль общественного автомобильного транспорта в социо-экономической сфере обуславливает растущий интерес как среди населения, так и среди компаний, занимающихся транспортными услугами. В центре внимания стоит экономическая составляющая этой отрасли, которую в научных работах [6] анализируют преимущественно с точки зрения перевозчиков, фокусируясь на оптимизации организационных и технологических аспектов [3, 6], а также на модернизации структуры показателей. На теоретическом уровне [1, 2, 3] акцентируется внимание на восприятии эффективности перевозок пассажирами. Сложность транспортной системы, включающей разнообразных участников, стимулирует исследования [1, 3, 5], направленные на анализ комплексных общественных затрат, охватывающих как расходы перевозчиков, так и потери, связанные с ожиданием пассажиров на остановках и в пути. Несмотря на это, влияние конкретных технологических параметров на общую эффективность перевозок остаётся недостаточно исследованным. К примеру, одним из таких важных, но малоизученных показателей является оптимальный интервал движения транспортных средств по маршрутам.

Основная задача исследования – повышение экономической и оперативной эффективности городского пассажирского транспорта через оптимизацию расписания движения автобусов. Исследование опирается на теоретические подходы в области пассажирских перевозок, функциональное моделирование и статистический анализ. Главная гипотеза заключается в том, что оптимальное определение интервалов движения автобусных маршрутов напрямую сказывается на экономических результатах перевозок. В ходе работы были применены методы численной оптимизации, что позволило установить, как изменение времени движения автобуса на одну минуту влияет на общие затраты при учете их вместимости. Использование методов экстраполяции позволило выявить закономерности между удельными затратами и номинальным количеством посадочных мест в автобусе.

Расчёты были произведены с использованием метода численной оптимизации. [6]

Расчёты были выполнены в период массовых передвижений людей в «час пик», при этом загрузка автобуса составляла его номинальную пассажироместность. Результаты расчётов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчётов суммарных общественных затрат, приходящихся на одного пассажира [составлено автором]

Пассажировместимость, чел.	I, мин	I опт, мин	Значения показателя С, руб.
19	3,3	2,2	54,24
60	10,3	2,4	54,48
88	15,1	2,6	54,64
93	15,9	2,7	54,83
100	17,1	2,8	54,92
110	18,9	3,8	56,01
170	29,1	4,8	57,01

Результаты расчёта прибыли (убытка) перевозчика в час от перевозки пассажиров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчёта прибыли (убытка) перевозчика в час от перевозки пассажиров [составлено автором]

Иопт, мин	Затраты транспорта на передвижение по маршруту за час, руб.	Затраты транспорта приходящиеся на перевозку 1 пассажира, руб.	Прибыль П, руб.
2,2	408,34	1,17	-128,34
2,4	449,21	1,28	-169,21
2,6	478,38	1,37	-198,38
2,7	510,46	1,46	-230,46
2,8	526,60	1,50	-246,60
3,8	717,61	2,05	-437,61
4,8	892,26	2,55	-612,26

В таблице 3 приведены результаты расчётов удельного веса затрат перевозчика и пассажиров в общих затратах за час.

Таблица 3 – Результаты расчётов долей затрат перевозчика и пассажиров в общих затратах за час [составлено автором]

Номинальная пассажировместимость автобуса, чел.	Иопт, мин	Доля затрат пассажиров,%	Доля затрат перевозчика,%
19	2,2	97,00	3,00
60	2,4	97,00	3,00
88	2,6	97,00	3,00
93	2,7	97,00	3,00
100	2,8	97,00	3,00
110	3,8	96,00	4,00
170	4,8	95,00	5,00

По полученным данным построена зависимость прибыли транспортного предприятия (рисунок 4). Результаты приведены за один час.

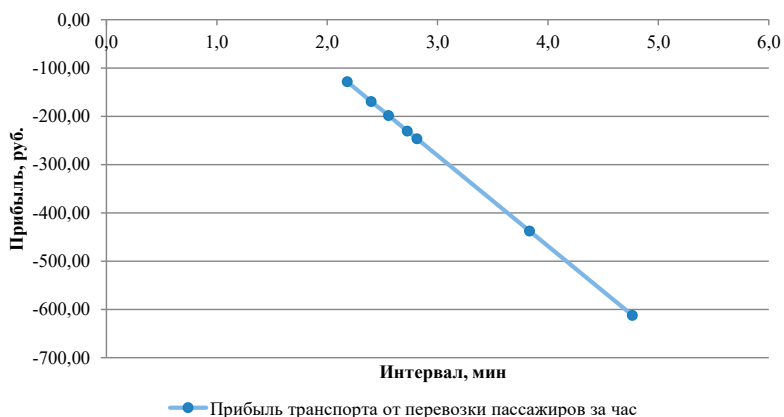


Рисунок 4 – Зависимость прибыли (убытка) от интервала движения [составлено автором]

На основе полученных данных можно сделать вывод, что оптимальный интервал движения автобусов значительно влияет на эффективность пассажирских перевозок. Суммарные общественные затраты на одного пассажира за час варьируются от 54,24 руб. до 57,01 руб., что составляет 5% изменения при колебании оптимального интервала от 0 до 5 минут. Убыток транспортного оператора за один час, в зависимости от интервалов движения автобусов и их номинальной пассажироместимости, колеблется от 128,34 до 612,26 руб.

Выявленные зависимости имеют отчетливые экстремумы, что облегчает процессы обзора нынешней ситуации и принятия решений по совершенствованию спецтехнологий и организации перевозок. Впрочем оптимальные промежутки движения по показателям суммарных социальных расходов не совпадают с оптимальными по прибыльности перевозчиков. Следственно управление структурой подвижного состава и его работой на маршруте должно рассматривать приоритеты, установленные региональными управленческими структурами.

Анализ структуры суммарных общественных затрат показывает, что доля затрат перевозчика значительно меньше доли затрат, связанных с недополученным общественным доходом, который возникает из-за ожидания пассажиров на остановках и во время по-

ездки. Доля затрат перевозчика колеблется от 3% до 5% в зависимости от номинальной вместимости автобусов и интервалов движения на маршруте, в то время как доля недополученного дохода составляет от 95% до 97%. Это подчеркивает важность управления городским пассажирским автотранспортом для экономики.

Инвестиции в пассажирский автомобильный транспорт, направленные на сокращение времени ожидания и продолжительности поездки, могут значительно ускорить темпы социально-экономического развития.

Подводя итоги исследования, можно утверждать, что оно решает важную научно-практическую задачу оценки влияния интервалов движения автобусов на эффективность пассажирских перевозок. Оценка должна проводиться с учётом интервалов движения и номинальной пассажироваместимости транспортных средств в условиях заданного пассажиропотока. Результаты данной работы могут значительно способствовать повышению эффективности пассажирских автомобильных перевозок в регионе.

#### Список источников

1. Аземша, С.А. Оптимизация интервалов движения транспортных средств при городских перевозках пассажиров в регулярном сообщении / С.А. Аземша, А.Н. Старовойтов, С.Н. Карасевич, С.В. Скирковский // Научный вестник автомобильного транспорта (НИИАТ). – 2014. – Вып.: январь-март. – С. 4-14.
2. Дрючин, Д.А. Структурно-ориентированное моделирование работы городского пассажирского транспортного комплекса / Д.А. Дрючин // Автотранспортное предприятие. – 2016. – № 5. – С. 21-23.
3. Корягин, М.Е. Равновесные модели системы городского пассажирского транспорта в условиях конфликта интересов: монография / М.Е. Корягин. – Новосибирск: Наука, 2011. – 140 с.
4. Скирковский, С.В. Исследование влияния факторов на результативность работы городского пассажирского маршрутизированного транспорта / С.В. Скирковский // Вестник БелГут: Наука и транспорт. – 2017. – № 1 (34). – С. 30-35.
5. Шмарин, А.А. Оптимизация модели взаимодействия участников рынка пассажирских перевозок / А.А. Шмарин, А.П. Шмарин // Региональные исследования. – 2014. – № 2. – С. 45-50.
6. Якунина, Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом: монография / Н.В. Якунина, Н.Н. Якунин. – Оренбург: Университет, 2013. – 289 с.