

Затраты пассажира в этой транспортной модели складываются из цены на товар и ожидаемого времени пребывания пассажира в системе обслуживания. Найден аналитический вид равновесия в задаче ценообразования и показано, что оно существует. Рассмотрена кооперативная постановка, в которой в модель вводится третий игрок с фиксированной ценой и параметром интенсивности обслуживания. Значение характеристической функции в такой модели есть выигрыш рассматриваемого игрока или коалиции в ситуации равновесия по Нэшу. В качестве принципа оптимальности предлагается вектор Шепли и приведен пример вычисления этого вектора в конкретном случае.

В третьей главе предложена общая постановка транспортной игры, когда поток пассажиров образует пуассоновский процесс. Каждый игрок обслуживает ряд маршрутов, назначая на каждом маршруте цену на обслуживание. Решена задача ценообразования в модели пассажироперевозок на транспортных сетях различной топологии.

В четвертой главе рассмотрена теоретико-игровая модель конкуренции транспортных компаний на параллельных каналах, в которой время, необходимое пассажиру для перехода в пункт назначения имеет *BPR*-вид. В такой модели найден аналитический вид равновесия по Нэшу и сформулированы условия, при которых компании будут конкурентоспособны. Проведено моделирование при различных параметрах *BPR*-функции. Применение предложенных методов продемонстрировано на графе Эйлера, который соответствует знаменитой задаче Эйлера о кёнигсбергских мостах.

В заключении кратко перечислены основные результаты диссертационной работы.

Новые научные результаты.

Основными научными результатами, полученными автором являются:

- равновесие в задаче ценообразования и оптимальное расположение игроков в дуополии Хотеллинга с расстоянием по Манхеттену.
- теоретико-игровая модель ценообразования в транспортной игре, в которой потоки пассажиров образуют пуассоновский процесс.
- кооперативная постановка в транспортной игре. Разработана схема построения характеристической функции и найдено решение такой кооперативной игры.
- равновесие в теоретико-игровой модели управления пассажиропотоками для различных видов транспортных сетей и различных типов задержки.

Научная и практическая значимость результатов исследований заключается в том, что они могут быть использованы для задач оптимального расположения и ценообразования. Расстояние по Манхеттену возникает в задачах, когда для передвижения по городу используются улицы, что с практической точки зрения, является наиболее приближенным к реальности.

Построенные транспортные модели объясняют закономерности в задачах ценообразования для различных видов графов маршрутов и различных интенсивностей обслуживания. Они могут быть применимы в транспортных сетях различной топологии.

Достоверность результатов диссертации обеспечивается строгими математическими выкладками, в основе математических доказательств лежат хорошо известные факты из теории игр и массового обслуживания, основные теоретические результаты подтверждены компьютерными расчётами.

Соответствие диссертационной работы заявленной специальности 01.01.09 также не вызывает сомнений, т.к. полученные утверждения о существовании и структуре равновесий в задачах оптимального размещения и ценообразования в сфере пассажирских перевозок являются одним из важных направлений в области современной теории игр и исследования операций.

Публикации, апробация результатов

Всего по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них 3 – в журналах, входящих в перечень, рекомендованный ВАК для публикации основных результатов

кандидатских диссертаций (на момент публикации), 5 – в трудах международных конференций. Опубликованные работы достаточно полно отражают содержание диссертации.

Апробация результатов работы проводилась на международных научных и научно-технических конференциях и семинарах

- Конференция "Процессы управления и устойчивость" (2009, 2010, 2011), Санкт-Петербург,
- Международный семинар "Scientific Publishing" (2011), Хельсинки - Санкт-Петербург,
- Международный семинар "Networking Games and Management" (2012), Петрозаводск,
- Международный семинар "4th Nordic Triangular Seminar in Applied Stochastics" (2013), Хельсинки,
- Международная конференция "SING9" (2013), Виго.

К недостаткам диссертационной работы, на наш взгляд, следует отнести:

1. Крайняя сжатость изложения. Основной текст глав диссертации состоит из постановок задач, формулировок утверждений и их доказательств. Хотелось бы увидеть больше комментариев с разъяснением содержательного значения и связи доказываемых результатов между собой.

2. Выводы к основным главам исчерпываются одним абзацем, в котором перечисляются полученные результаты. Хотелось бы увидеть более развернутые итоги (хотя бы на 1.5-2 страницы), в которых была бы обрисована общая картина результатов, связь доказанных теорем между собой.

3. В заключении хотелось бы увидеть, так же более развернуто, общую картину полученных результатов и их место в контексте результатов других авторов, обзор которых был дан во введении.

Эти замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертации, а скорее являются рекомендациями на будущее.

Представленный автореферат полно и достоверно отражает содержание диссертации.

Заключение

Диссертация Мельник А.В. представляет собой научный труд, в котором содержится решение актуальной задачи. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы диссертации достаточно обоснованы.

Считаем, что диссертация на тему «Равновесие в теоретико-игровых моделях массового обслуживания» отвечает всем требованиям Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Мельник Анна Владимировна заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01. 09 "Дискретная математика и математическая кибернетика"

Диссертационная работа Мельник А.В. рассмотрена на общемосковском семинаре по теории управления организационными системами в ИПУ РАН (руководитель семинара чл. корр. РАН Д.А.Новиков) 25 сентября 2014 г.

**Г.н.с. лаборатории Активных систем
Института Проблем Управления РАН
д.ф.-м.н.**



Чхартишвили А.Г.