

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию

Ложкинса Алексея на тему:

«Задача надежного размещения хабов в условиях неопределенности в спросе и выручке», представленную на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 –

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа посвящена актуальной проблематике – развитию методологических инструментов для надежного размещения хабов и маршрутизации потоков в сети на основе оптимизационных моделей в условиях неопределенности спроса и выручки. Научные работы в данной области имеют непосредственное прикладное значение, так как с ними связано повышение эффективности, надежности и качества принятия решения в проектировании транспортных и телекоммуникационных сетей. При этом важная роль отводится устойчивости решения, что связано с долгосрочностью планирования и множеством неизвестных факторов, которые напрямую влияют на процесс принятия решений. Отдельным важным вопросом в прикладных задачах является построение методов поиска оптимальных решений, которые будут эффективны с точки зрения производительности по времени в реализации на ЭВМ. Данное обстоятельство определяет актуальность разработки новых постановок задач робастного размещения хабов и алгоритмов их решения.

В современных постановках задач размещения объектов все большее внимание уделяется такому направлению, как робастность или надежность. Интерес обусловлен как чувствительностью оптимальных решений к сценариям входных данных, так и количеством оптимальных размещений в задаче. Вариативность сценариев входных параметров задачи порождается неопределенностью в поведении участников сети, экономическими и социальными факторами, конкуренцией и так далее. Поэтому рассмотрение неопределенности в таких показателях, как спрос и выручка, является оправданной, а вопрос их моделирования расширяет проблематику исходной задачи размещения хабов. Кроме того, наличие нескольких оптимальных размещений хабов приводит к вопросу выбора и определения дополнительного критерия качества решения. Одним из направлений развития такого рода дополнительных критериев являются исследования надежности и методов построения устойчивых сетей хабов.

В связи с отмеченными обстоятельствами диссертационное исследование Ложкинса А. представляется, бесспорно, актуальным, ибо обусловлено важностью развития теории размещения хабов новыми постановками и оптимизационными алгоритмами.

Отметим наиболее важные результаты диссертационной работы.

Во второй главе диссертационного исследования представлена статистическая процедура оценки надежности сети хабов для фиксированного количества хабов в

сети. Концепция подхода базируется на случайных имитациях входных данных и выявлении отклонений конфигураций сетей хабов. Показатель изменчивости сети – частота сменяемости - позволяет сравнить между собой сети с разным количеством хабов и выбрать наиболее устойчивую возможным изменениям входных параметров сети.

Третья глава посвящена задаче надежного размещения хабов в условиях неопределенности в спросе. В основе формулировки лежит одна из базовых постановок задачи размещения хабов с неограниченной пропускной способностью хабов и неограниченным количеством связей у хабов и узлов сети, где целевая функция – минимизация транспортных затрат сети и стоимости открытия хабов. Неопределенности в спросе моделируется набором сценариев. Новыми результатами являются разработанная целевая функция, которая учитывает не только ожидаемые затраты на транспортировку потоков, но и степень разброса этих затрат; алгоритмы поиска оптимальных решений поставленной задачи; программа ЭВМ для компьютерного моделирования надежных сетей хабов в предложенной концепции надежности.

Четвертая глава посвящена задаче надежного размещения хабов в условиях неопределенности в спросе и выручке. Постановка задачи размещения хабов с целевой функцией максимизации прибыли является сравнительно новой, а исследованию надежности в такой постановке посвящено всего несколько работ. Новыми результатами являются семейство математических постановок задач, где целевая функция состоит из математического ожидания транспортных затрат, абсолютных отклонений выручки и ожидаемых потерь выручки; алгоритмы поиска оптимальных решений поставленных задач; программа ЭВМ для компьютерного моделирования надежных сетей хабов в предложенной концепции надежности.

Полученные результаты являются новыми и теоретически значимыми, что следует из описания результатов работы. Практическая значимость диссертации заключается в ее исходной ориентации на применение моделей размещения хабов в сети с целью обеспечения поддержки принятия решений в проектировании транспортных или телекоммуникационных систем.

Представленные результаты диссертационного исследования были представлены на всероссийских и международных научных конференциях, опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных научных изданиях.

Диссертация является хорошо структурированной, теоретические выкладки подкреплены практическими экспериментами, полученные результаты обоснованы и выполнены на высоком научном уровне. Однако, к работе имеются следующие замечания:

1. В численном эксперименте в Главе 2 рассмотрена сеть из 178 узлов, однако, потенциальными точками сети, где допускается размещение хабов, выделено множество из 10 узлов. Видится, что эксперимент можно расширить и получить дополнительные практические результаты.
2. В научных публикациях, в большинстве своем, при проведении численных экспериментов, где необходимо решать задачи целочисленного или смешанного линейного программирования, используется программный продукт IBM ILOG Cplex, в то время как в работе используется еще и Gurobi Optimizer.
3. Введенные акронимы для обозначения поставленных задач сложные и нечитабельные, что заставляет задуматься об уместности этих обозначений.

Приведенные замечания не являются критичными и не умаляют общего впечатления о диссертационной работе.

Диссертация Ложкинса Алексея на тему: «Задача надежного размещения хабов в условиях неопределенности в спросе и выручке» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 №6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а ее автор - Ложкин Алексей заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
профессор Санкт-Петербургского
государственного университета



Крылатов Александр Юрьевич

06.10.2020