

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Селиванова Александра Сергеевича «Математическое, алгоритмическое и программное обеспечение выбора наилучшего варианта железнодорожных пассажирских перевозок», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в диссертационный совет Д 212.070.07 при ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет».

Актуальность исследования

Диссертационное исследование выполнено на актуальную тему. В связи с необходимостью создания Федеральной пассажирской компании эффективного бизнеса высокой степени доходности одной из важнейших задач, которую требуется для этого решить, является управление доходностью железнодорожных пассажирских перевозок дальнего следования. Технология управления доходностью позволяет решить задачи восполнения напряженности пассажиропотока вне пиковых периодов и сглаживания всплесков напряженности в пиковые периоды при помощи структурных изменений при перевозке пассажиров. К структурным изменениям относятся: разработка новых маршрутов или изменение старых, создание разнообразных систем тарифной политики, уменьшение или увеличение количества вагонов в поезде и так далее. В результате структурных изменений возникают различные варианты железнодорожных пассажирских перевозок. В связи с этим, является актуальной задача разработки системы поддержки принятия решений (СППР), важными компонентами которой являются математические модели и инструментальные средства, которые могли бы помочь оценивать данные варианты по некоторым показателям эффективности, сравнивали бы их по значениям этих показателей и помогали выбрать лучший из них. В работе в качестве такого инструментария предлагается разработанное программно-математическое обеспечение, использующее вероятностный анализ безубыточности на основе имитационного моделирования, что и обуславливает актуальность данной работы.

Структура работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы из 127 наименований. Общий объем работы составляет 151 страницу, включая 43 рисунка и 18 таблиц. Структура работы в целом соответствует ее содержанию, каждая глава содержит формулировку полученных выводов.

Цель, задачи и содержание работы

В работе сформулирована цель исследования: разработка алгоритмов и их реализация в виде программного обеспечения для оценки вариантов пассажирских перевозок по показателям эффективности и выбора наилучшего из них, используя вероятностный анализ безубыточности на основе имитационного моделирования.

Сформулированы задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели:

- обоснование необходимости использования вероятностного анализа безубыточности на основе имитационного моделирования применительно к пассажирским перевозкам железнодорожным транспортом, в условиях неопределенности исходных данных;
- создание математического обеспечения вероятностного анализа безубыточности, основанного на вероятностных моделях, позволяющего оценивать показатели эффективности по каждому варианту пассажирских перевозок с последующим выбором наилучшего из них;
- создание математического обеспечения определения необходимого объема выборок для сравнения вариантов пассажирских перевозок;
- создание программного комплекса для оценки показателей эффективности с последующим выбором наилучшего варианта пассажирских перевозок на основе предложенного математического обеспечения;
- экспериментальная проверка созданного математического и программного обеспечения для выбора наилучшего варианта пассажирских перевозок.

Поставленные задачи были успешно решены и позволили достичь цели работы.

Во введении обосновывается актуальность работы, определяется научная и практическая новизна.

В первой главе обоснована необходимость использования вероятностного анализа безубыточности на основе имитационного моделирования при реализации средства для решения задачи выбора наилучшего варианта пассажирских перевозок. С этой целью выполнено:

- описание особенностей и характеристик железнодорожных пассажирских перевозок дальнего следования;
- обзор существующих средств моделирования пассажирских перевозок дальнего следования;
- описание вероятностного анализа безубыточности на основе имитационного моделирования и обоснование его применения для управления доходностью пассажирских перевозок;

– обоснование важности решения задачи по управлению доходностью железнодорожных пассажирских перевозок;

– обзор существующих пакетов имитационного моделирования и обоснование решения о создании собственной моделирующей программы, реализующей вероятностный анализ безубыточности на основе метода Монте-Карло.

Во второй главе приведено описание разработанного алгоритмического и программного обеспечения для оценки вариантов пассажирских перевозок дальнего следования по некоторым показателям эффективности, при помощи вероятностного анализа безубыточности на основе имитационного моделирования, сравнения их по значениям этих показателей и выбора наилучшего из них. Для этого выполнены:

– описание общей схемы реализации выбора наилучшего варианта пассажирских перевозок;

– описание оцениваемых по каждому варианту пассажирских перевозок показателей эффективности;

– описание законов распределения вероятностей, которые предлагается использовать для моделирования исходных данных и описание алгоритмов моделирования случайных величин для этих законов;

– описание созданного математического обеспечения определения необходимого объема выборок для сравнения вариантов пассажирских перевозок и проверки значимости показателей эффективности;

– описание разработанного алгоритмического обеспечения сравнения вариантов пассажирских перевозок по каждому варианту и выбору наилучшего из них;

– описание созданного программного обеспечения для решения задачи выбора наилучшего варианта пассажирских перевозок на основе созданного алгоритмического обеспечения.

В третьей главе проведена апробация разработанного алгоритмического и программного обеспечения по данным Восточно-Сибирского филиала Федеральной Пассажирской Компании. С этой целью выполнено:

– проверка алгоритмического обеспечения по оценке показателей эффективности на основе вероятностного анализа безубыточности;

– проверка алгоритмического обеспечения по проверке объема выборок;

– проверка алгоритмического обеспечения выбора наилучшего варианта по показателям риска с дополнительной проверкой их статистической значимости.

В заключении перечислены результаты диссертационной работы.

Новизна проведенных исследований и полученных результатов

Основные положения диссертации, содержащие элементы научной новизны, заключаются в следующем:

– предложены постановка и решение задачи выбора наилучшего варианта пассажирских перевозок на основе показателей риска в условиях неопределенности исходных данных;

– разработано математическое обеспечение вероятностного анализа безубыточности для оценки показателей эффективности вариантов пассажирских перевозок, использующее вероятностные модели для описания исходных данных;

– предложен численный алгоритм определения объема выборок, достаточного для корректного выполнения сравнения вариантов пассажирских перевозок по показателям эффективности;

– разработан программный комплекс, реализующий вероятностный анализ безубыточности, содержащий модуль имитационного моделирования для оценки показателей эффективности вариантов пассажирских перевозок, модуль определения объема выборок и модуль выбора наилучшего варианта.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений, полученных в диссертации, подтверждается корректным использованием методов математического моделирования, математической статистики и численных методов. Достоверность полученных результатов подтверждается приведенными результатами компьютерных экспериментов с использованием разработанного автором программного комплекса, а также успешной апробацией результатов исследования на различных научных конференциях.

Теоретическая и практическая значимость

В работе одинаково значимыми являются как теоретическая, так и практическая части. К важным теоретическим результатам следует отнести разработанное автором математическое обеспечение вероятностного анализа безубыточности для оценки показателей эффективности вариантов пассажирских перевозок, использующее вероятностные модели для описания исходных данных, а также отметить численный алгоритм определения объема выборок, достаточного для корректного выполнения сравнения вариантов пассажирских перевозок по показателям эффективности.

Практическая ценность заключается в том, что разработанное автором математическое и программное обеспечение позволяет оперативно решать

задачи выбора наилучшего варианта пассажирских перевозок в условиях неопределенности исходных данных.

Основные результаты и соответствие паспорту специальности

Полученные результаты соответствуют цели и поставленным задачам диссертационного исследования. Автореферат полностью отражает содержание работы. По результатам исследований опубликованы 12 научных работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Тематика работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.13.18: п. 4 «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента», п. 5 «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента», п. 8 «Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования».

Замечания по работе

1. Несмотря на то, что алгоритмическое обеспечение вынесено в название работы, алгоритмы не представлены в виде блок-схем или описания последовательностей этапов, за исключением стр. 67 (два этапа) и стр. 79 (последовательность вычислений). Типичной является формулировка: алгоритм определяется формулой или уравнением (например, стр. 61, 64 и др.).

2. Численный алгоритм определения объема выборок вынесен в положения новизны, но в работе и в автореферате внимание на нем не акцентируется, в названии разделов такая формулировка также отсутствует (описание дано в разделе 2.2.3. Обоснование объема выборки, в том же стиле – см. замечание 1)

3. Некоторые обоснования отсутствуют: так, в п. 2.1 при описании набора показателей эффективности, по которым будут оцениваться варианты железнодорожных пассажирских перевозок, отсутствует обоснование предлагаемого перечня; в п. 2.2.2 не аргументируется использование для моделирования исходных данных только шести предлагаемых законов распределения вероятностей.

4. В списке литературы диссертационной работы не приведены ссылки на публикации соискателя, в тексте не акцентируется, что предложено автором впервые, а что является результатом анализа и выбора из известных методов.

5. Рис. 1 автореферата (рис. 2.1 диссертации) (общая схема реализации) представляет собой замкнутый цикл, в силу чего неясно, что является входом/выходом этой схемы.

6. Рис. 2.4. (стр. 86) представляет структуру программного комплекса, но сам ПК «ВНВП» является компонентом этой структуры, что неправомерно; далее показаны потоки данных, но не выделены модули – основные компоненты ПК.

7. Несмотря на достаточно высокий в целом уровень оформления работы, имеются опечатки и мелкие огрехи: например, в списке литературы дублируются Л43 и Л44, имеются опечатки на стр. 3, 7 автореферата, стр. 47, 55, 72 и др. диссертационной работы.

Заключение

Сделанные замечания относятся в основном к стилю изложения и манере представления результатов. Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы, которая выполнена на достаточно высоком уровне, демонстрирует высокую квалификацию и эрудицию автора, написана научным языком и хорошо структурирована. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Считаю, что диссертационная работа Селиванова Александра Сергеевича «Математическое, алгоритмическое и программное обеспечение выбора наилучшего варианта железнодорожных пассажирских перевозок» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник ФГБУН «Институт
систем энергетики им. Л. А. Мелентьева» Сибирского
отделения Российской академии наук

Масель Людмила Васильевна

Телефон: 8 (3952) 500-646*441

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130

E-mail: massel@isem.irk.ru