

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Германчук Марии Сергеевны
«Знаниеориентированные модели многоагентной маршрутизации»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ»**

В диссертационной работе М.С. Германчук рассматривается актуальная проблематика построения многоагентных маршрутов в сложных сетях (большого размера). Основной является модель многих коммивояжеров (multiple Traveling Salesman Problem – mTSP), задача нахождения решения которой является NP-трудной. Как и классическая задача коммивояжера (TSP) представляется в виде модели псевдодулевой условной оптимизации. Добавляются ограничения в виде дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ), учитывающие разнообразную информацию о сети и условиях прохождения маршрутов агентами. В данную модель включены вершины типа депо, которые также могут быть складами или распределительными центрами различного уровня иерархии. Знаниеориентированность реализована в виде сведения исходной обобщенной математической модели mTSP к модели псевдодулевой оптимизации с ДНФ ограничениями, имеющей полиномиальную сложность. Использование знаний о задаче и структуре сети для декомпозиции mTSP в виде задач TSP на кластерах меньшей размерности позволяет применять как точные алгоритмы, так и различные метаэвристики. Новым является подход по сопоставлению исходной сложной сети более простой с последующей алгоритмизацией и проектированию решения mTSP на исходную сеть. Отмечается возникающая задача управления агентами-коммивояжерами для достижения общей цели, которая в реализованном алгоритме сводится к обмену информацией между агентами в процессе решения mTSP на своем кластере (обмен вершинами). Показана необходимость широкого набора алгоритмов как точных, так и приближенных, которые можно использовать в композиции для mTSP в зависимости от входной информации. Научная новизна работы состоит в разработке прикладных моделей задач и алгоритмов многоагентной маршрутизации типа многих коммивояжеров в сложных сетях с учетом данных, фактов и знаний о структуре сети, специфике и ограничениях на прохождение маршрутов, имеющих прецедентов.

Результаты работы, представленные в автореферате, обладают полнотой, оригинальностью, соответствуют областям исследования: математическому моделированию (разработка и изучение свойств дискретных математических моделей многоагентной маршрутизации) и разработке комплексов программ (в рамках работы созданы три программных комплекса).

По теме диссертации издано 10 публикаций, из них 3 в изданиях, индексированных базой данных Scopus, получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и один акт о внедрении результатов диссертационного исследования.

Заметим, что кроме указанных в автореферате приложений, перспективным может быть направление, сочетающее многоагентный подход mTSP с технологиями систем массового обслуживания. Это позволит учесть статистические знания, характерные для таких сложных прикладных систем.

В качестве замечания к автореферату следует упомянуть очень краткое описание разработанных программных продуктов (в частности, программный комплекс Metomatrix), а также отсутствие в автореферате сравнения разработанного алгоритма прикладной маршрутизации на приведенных сетях с другими алгоритмами, используемыми в реальных задачах для решения аналогичных проблем.

Замечания к работе имеют частных характер и не снижают высокой оценки проделанной работы и ее прикладного значения. Судя по автореферату, диссертация Германчук М.С. представляет законченное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, является логически связанным, законченным научным трудом и соответствует Паспорту специальности 05.13.18 (пункты 1, 3 и 4 Паспорта), отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Германчук М.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Высшая математика»
ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет»

А.И. Песчанский

20 августа 2022 г.

Контактная информация

Алексей Иванович Песчанский,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет»

299053, Россия, г. Севастополь, ул. Университетская, 33,

телефон: +7 (8692) 435292, e-mail: info@sevsu.ru

Подпись Песчанского А.И.

д.т.н., профессора заверяю

Ученый секретарь ученого
Совета ФГАОУ ВО СевГУ



С.П. Строкина