

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на диссертацию
Герштейна Аркадия Михаила,
**Программные инструменты для построения безопасных маршрутов
транспорта**

предоставленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Широко известно, что аварии на транспорте сопровождаются огромным числом травм и смертей. Поэтому задача уменьшения числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и, следовательно, понижения смертности и травматичности в ДТП представляется весьма важной и актуальной. В данной работе автором предложен оригинальный способ повышения безопасности дорожного движения за счет обхода участков повышенной опасности (УПО) на дороге, представленной направленным графом.

В работе рассматриваются два вида УПО: статистически достоверные кластеры дорожно-транспортных происшествий (ДТП), полученные с помощью алгоритма DBSCAN, и участки дорожной сети, число ДТП вдоль которых значительно превышает число ДТП, полученное в результате статистических испытаний, предполагающих равномерное распределение ДТП по дорожной сети. В работе создан программный комплекс, использующий УПО второго вида (участки дорожной сети) и позволяющий проложить более безопасные маршруты для автотранспорта. Выбор участков дорожной сети в качестве УПО связан с возможностью производить вычисления автоматически, не помечая вручную участки дороги, ведущие к УПО первого вида (кластерам ДТП). Разработанный программный комплекс может быть применен к любому городу, для которого существует дорожная сеть в виде направленного графа и зарегистрированные за несколько последних лет ДТП.

Обход УПО осуществляется обычным алгоритмом маршрутизации (Дейкстры) на модифицированном дорожном графе, где участки дороги непосредственно или дорожные сегменты, ведущие к кластеру, подвергаются «штрафу» (их длина искусственно увеличивается на некоторое

постоянное для всех сегментов дороги число). Штраф, примененный к УПО, заставляет алгоритм маршрутизации искать новый, более безопасный маршрут.

Работа обладает ясной структурой и переход от одного этапа исследования к другому представляется логичным и обоснованным.

Проверка диссертации Герштейна А.М. на предмет наличия неправомерных заимствований показала, что работа не содержит неправомерных заимствований.

В процессе работы над диссертацией автор предложил для задания множества маршрутов, используемых для получения статистических характеристик маршрутизации, использовать квадратную решетку, покрывающую дорожный граф. Автором также предложен показатель эффективности маршрутизации – относительный риск ДТП (ОРДТП), равный отношению числа ДТП вдоль модифицированного маршрута к числу ДТП вдоль оригинального (имеющего те же начало и конец) маршрута. Автор применил метод статистических испытаний для обнаружения кластеров ДТП и сегментов дороги, содержащих статистически достоверно большое число ДТП. Практическая значимость работы состоит в том, что предложенный метод обхода препятствий на дорожном графе позволяет уменьшить средние значения ОРДТП.

Методы статистических испытаний, примененные в данной работе для выявления УПО на дороге, являются вполне строгими. Обоснованность их применения не вызывает сомнений — так же, как и применение стандартных методов маршрутизации к модифицированному дорожному графу.

Используемые в работе информационные источники являются актуальными. Автор использовал разработанный им комплекс программ для Москвы и Санкт-Петербурга.

Данная работа соответствует предъявляемым требованиям к оформлению диссертации.

Считаю, что работа полностью удовлетворяет требованиям присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
д.ф.-м.н., проф.

Терехов А.Н.

Подпись руки	<u>Терехова А.Н.</u>
УДОСТОВЕРЯЮ	
Специалист по кадровой работе	<u>Семенова</u>
« 26 » 01 2024 г.	

Семенова

