

## **Использование геоинформационных систем при решении транспортной задачи стохастическими методами**

Увеличению грузопотока способствовало развитие мировой экономики в 19 веке, а также к этому привели политические события и интеграционные процессы. Транспортная сфера стала важным фактором в геополитике и экономической ситуации страны в целом. Для эффективной интеграции отечественного автопарка в международную систему развития транспорта использовались последние достижения в сфере логистики. Транспортные единицы имеют огромный стратегический ресурс, поэтому они выполняют важную роль в текущих процессах.

В наши дни необходимо сосредоточить все усилия на увеличение объемов и количества грузоперевозок, а также важно улучшить результаты деятельности различных отечественных компаний по грузо- и пассажироперевозкам, включая работу экспедиторов. Это касается не только внутренних линий, так как транспортно-логистическая сфера отвечает за организацию и налаживание эффективных грузопотоков, обработка которых должна осуществляться в специализированных логистических центрах. Благодаря этому можно повысить эффективность грузопотоков и снизить количество нерациональных трат. В свою очередь транспортные компании могут стать современными и максимально соответствовать запросам рынка и требованиям клиентов.

Развитие логистики позволяет многим транспортным компаниям улучшить свое экономическое положение на внутреннем и внешнем рынках, увеличить объемы перевозок и повысить рейтинг. Транспорт является продуктом материального производства, так как с его помощью осуществляются перевозки грузов и людей. Если речь идет об общественном производстве, то в этом случае транспорт является продуктом производства материальных услуг.

Транспортная логистика представляет собой сферу по доставке различных грузов и пассажиров. Основная задача этой сферы – перемещение веществ или материальных предметов из одной точки в другую. Для этого разрабатывается наиболее оптимальный маршрут. Транспортная логистика решает и другие задачи, благодаря чему оптимизируются все транспортные процессы, включая доставку грузов.

Для оптимизации логистической сферы решают различные задачи, одной из таких задач является поиск пути, который можно пройти за максимально короткий промежуток времени. Также сюда относят задачу коммивояжера, она относится к NP классу. Для ее решения существуют точные и максимально приближенные алгоритмы.

Нахождение маршрута, который станет наиболее удобным и коротким, проходящим сквозь указанные заказчиком города – это главная задача, которая стоит перед коммивояжером. При создании маршрута учитываются основные критерии (наиболее дешевый и короткий путь), кроме того во внимание берутся матрицы расстояний и цена перевозок. Обычно в маршрутной карте обозначается, что путь следования объекта должен проходить минимум один раз через каждый город. В этой ситуации решение удастся найти среди гамильтоновых циклов.

Чтобы решить эту задачу, используют такие методы:

- ближайшего соседа;
- самого дешевого включения;
- полный лексический разбор;
- включение населенных пунктов, которые находятся на самом близком расстоянии;
- принцип минимального остового дерева.

В реальности применяют и более результативные методы, например, генетических алгоритмов, муравьиной колонии, границ и веток.

Муравьиный алгоритм дает возможность обнаружить лучшие маршруты на графах. При этом специалисты анализируют модель поведение муравьев и берут ее за основу при составлении маршрутной карты. Благодаря такому методу можно найти самый удобный и короткий путь, ведущий от колонии до необходимых для поддержания жизнедеятельности ресурсов. В основу этого алгоритма положено поведение муравьиной колонии – она самые лучшие ходы отмечает посредством выделения специального феромона. Он выделяется в значительном количестве. Работа по разработке маршрута возникает от вершин графа (то есть городов), на которых сосредоточено наиболее максимальное количество муравьиных феромонов, после чего начинается движение насекомых. Для определения направления муравьиной колонны используют такой метод:

$$P_i = \frac{l_i^q \cdot f_i^p}{\sum_{k=0}^N l_k^q \cdot f_k^p}$$

Где результат – это вероятность перехода путем  $i$ ;

$l_i$  – это длина перехода;

$f_i$  – число выделенных феромонов на переходе;

$q$  – показатель, отвечающий за «жадность» алгоритма;

$p$  – показатель «стадности» алгоритму  $i$ ;

$$q + p = 1.$$

Вычисленный результат может быть не на 100% точным, по причине природной вероятности алгоритма, его повторение дает самый точный результат. Для того чтобы

оптимизировать транспортную логистику было разработано специальное ПО в виде веб-систем. ПО рассчитано на двух типов пользователей:

1. Администраторы, которые управляют ПО.
2. Водители, получающие необходимую информацию.

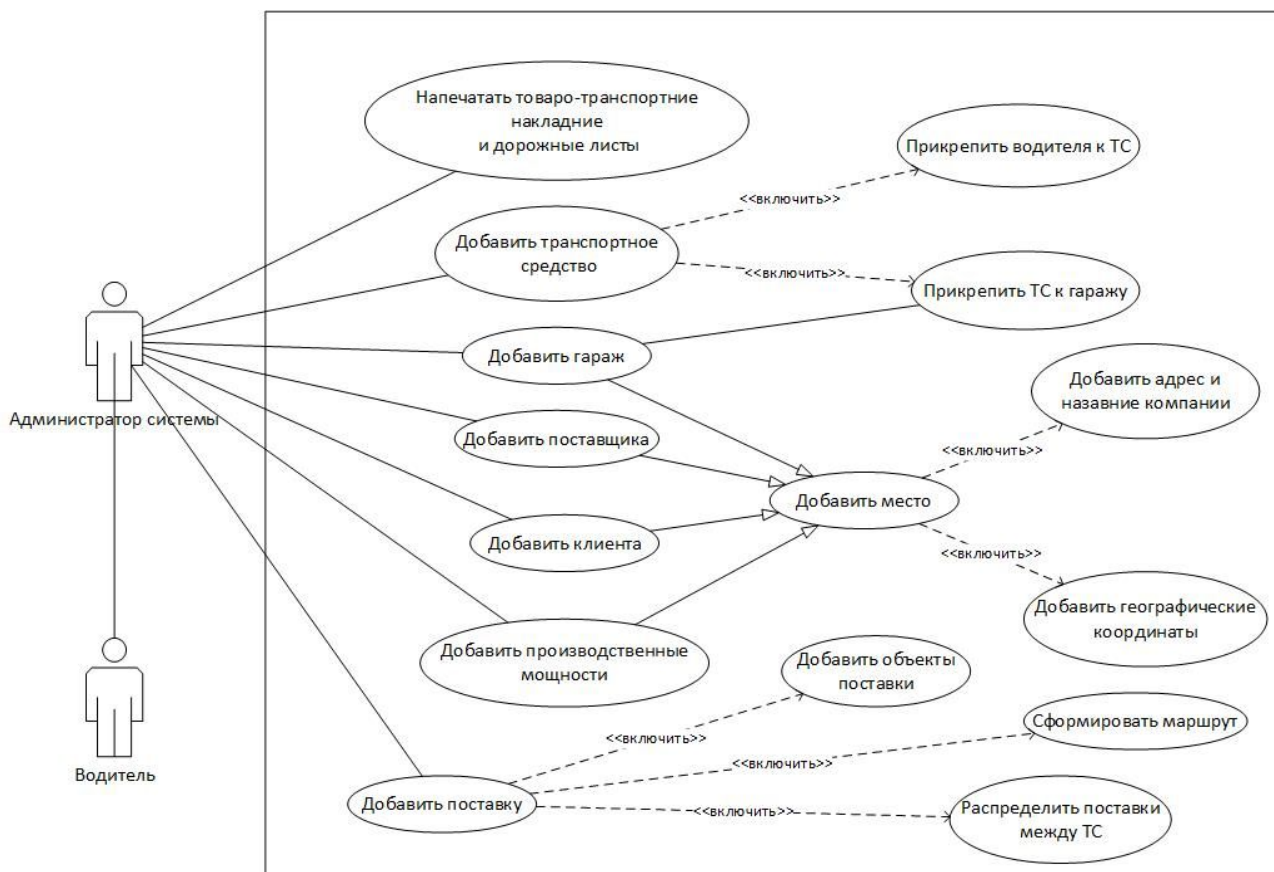


Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов

На этом рисунке показан полный перечень всех возможных вариантов применения данного ПО. К разработке ПО можно приступить только с учетом всех требований к системе, для вхождения в которую нужно пройти авторизацию путем введения логина и пароля. Эта система позволяет выполнять обширную работу с данными, поэтому создаются отдельные страницы для их ввода. На рисунке 1 показан пример одной такой страницы.

Поставки Треті сторони Компанія Управління автопарком Користувачі Вийти

## Редагування транспортного засобу

Реєстраційний номер

Модель автомобіля

Дата останнього тех. огляду

Максимальне навантаження (кг)

Розмір багажного відділення (л)

Прикріплений водій

Прикріплений до гаража

Тип пального

[Повернутись до списку](#)

Рисунок 2 – Редактирование транспортного средства

Также в системе имеется страница с картами. Именно на ней выполняется большая часть процессов и задач. На рисунке 2 показан пример страницы для добавления нового пункта назначения.

Поставки Треті сторони Компанія Управління автопарком Користувачі Вийти

## Додати постачальника

Назва

Адреса

[Повернутись до списку](#)

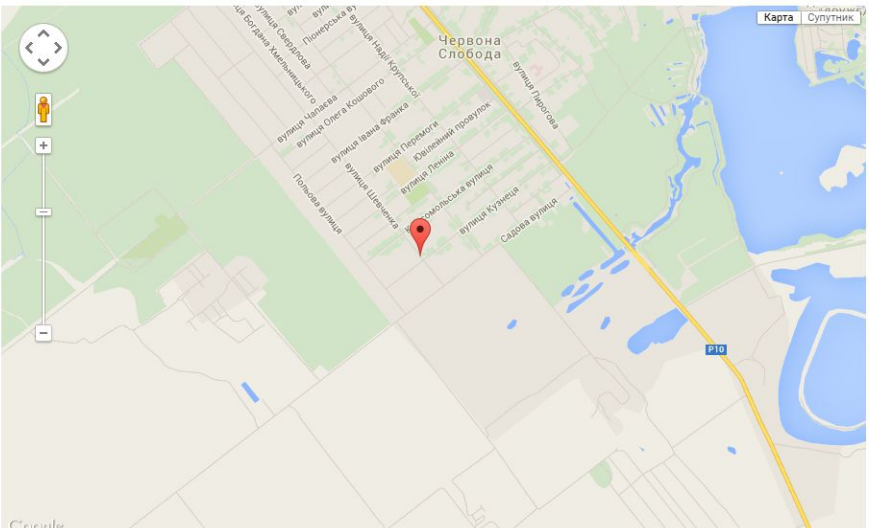


Рисунок 3 – Добавление поставщика

Для построения наиболее подходящего по всем параметрам маршрута между несколькими точками, система применяет алгоритм муравьиной колонии. Страница, изображенная на рисунках 3 и 4, используется для отображения результатов работы этого алгоритма.

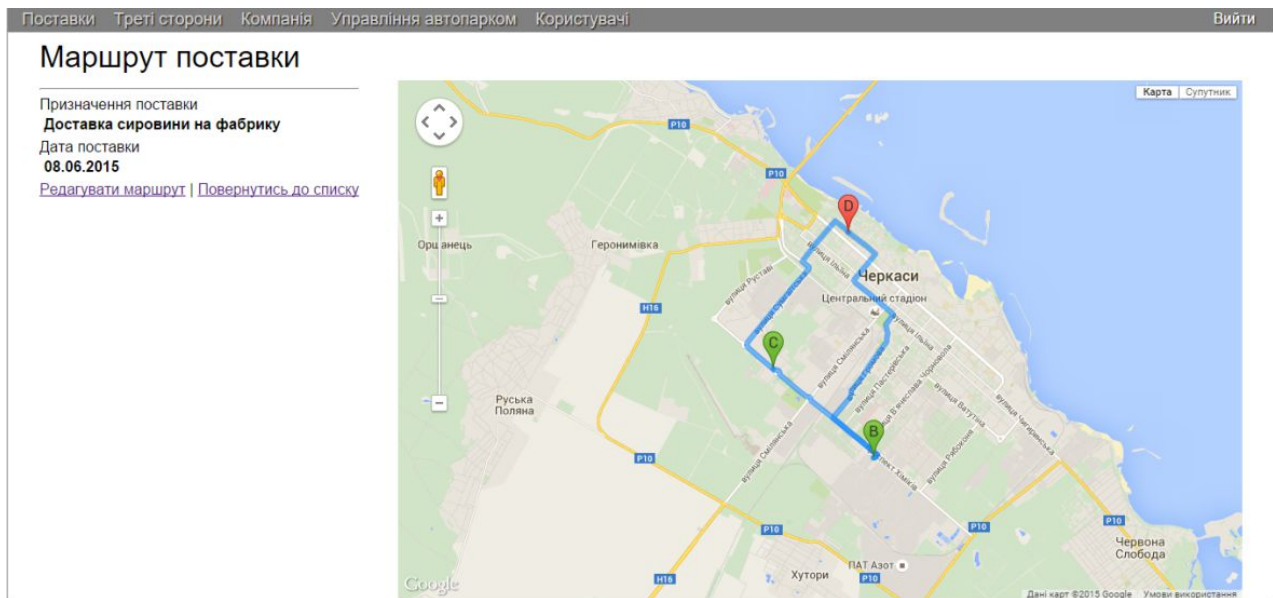


Рисунок 4 – Оптимальный маршрут между заданными точками

#### Литература:

1. Сокур И.М., Сокур Л.М., Герасимчук В.В. Транспортная логістика. — К.: Центр учебової літератури, 2009. — 222 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика. — 20-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 484 с.
3. Левитин А.В. Алгоритмы: Введение в разработку и анализ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. — 576 с.
4. А. с. №78805 Украина. Комп'ютерна програма «Веб-додаток» для проведения транспортной логістики аграрного виробництва». О.О.Денисенко. Бюл. № 49.