**Слайд 1**

Уважаемый председатель, уважаемые члены государственной аттестационной комиссии, уважаемые гости. Позвольте представить Вашему вниманию выпускную квалификационную работу на тему «Разработка системы поддержки принятия решений о выборе местоположения нового коммерческого объекта на основе модели Хаффа и гис-технологий».

**Слайд 2**

В настоящее время, сложность принятия решений в различных сферах деятельности только возрастает с каждым днем. Активно развивающийся современный мир затрудняет задачу лицам, принимающим решения (ЛПР). Таким образом, чтобы упростить деятельность ЛПР и добиться эффективного результата в процессе принятия решений, создаются специализированные системы поддержки принятия решения.

В компании-заказчика сотрудникам необходимо принимать решения быстро и оперативно, одним из таких решений выступает задача о целесообразности открытия нового торгового объекта, который должен обладать наиболее оптимальными для данной географической точки характеристиками. Эта задача многофакторная, должна решаться в короткие сроки. Кроме этого, сотрудники компании одновременно решают широкий круг достаточно сложных задач, что безусловно требует много времени и высокой квалификации. Именно поэтому с целью повышения качества и быстроты принятия решения мною была разработана система поддержки принятия решения о выборе местоположения нового коммерческого объекта на основе модели Хаффа и гис-технологий для геомаркетинговой компании ООО “Центр пространственных исследований”. В связи с этим можно говорить об актуальности данной выпускной квалификационной работы.

**Слайд 3**

Исходя их этого, была поставлена цель: разработать и внедрить в практику компании систему поддержки принятия решений о выборе местоположения нового коммерческого объекта.

**Слайд 4**

Для достижения этой цели мною были поставлены и решены следующие задачи:

1. Был проведен анализ предметной области “вероятностные модели пространственного взаимодействия” и на основании этого, было доказана, что модель Хаффа наиболее подходящая для поставленной цели.
2. Была спроектирована архитектура системы поддержки принятия решения в соответствии с выдвинутыми заказчиком требованиями.
3. Согласно спроектированной архитектуре была осуществлена разработка системы.
4. А также проведена апробация системы в компании-заказчика ООО “Центр пространственных исследований.

**Слайд 5**

В результате анализа ресурсов, мною был сделан вывод о том, что следует рассматривать два типа моделей пространственного взаимодействия:

1. "Географические модели". Данный класс моделей в основном используется для отображения на карте исследуемого города границ торговых зон магазинов.

2. "Вероятностные модели". Этот класс моделей определяет привлекательность магазина и на основе этого рассчитывает вероятность посещения определенного магазина покупателем из определенного района города. Данный тип моделей помогает оценить потенциальный объем посетителей торговой точки и используется для определения торговых зон и конкурентов.

Со списком моделей, относящихся к каждому из этих типов, вы можете ознакомиться на слайде.

**Слайд 6**

Мною были изучены каждая из этих моделей, а также были проведены беседы со специалистами компании, на основании чего был сделан вывод об использовании именно модели Хаффа по следующим показателям:

1. Модель Хаффа была изначально выдвинута заказчиком как наиболее оптимальная и удобная модель.
2. Простота и доступность с точки зрения математического представления и программной реализации.
3. Модель характеризуется гибкостью в зависимости от исследуемого рынка, местности и торговой точки, ее можно настроить под все необходимые условия заказчика.
4. Помнимого этого, Модель Хаффа может применятся как для реализации государственных проектов, так и для развития бизнеса.

**Слайд 7**

Список задач для которых разработана система поддержки принятия решения приведен на слайде.

**Слайд 8**

В результате беседы со специалистами компании мною был сделан вывод о том, что для разработки системы поддержки принятия решения необходимо использовать средства разработки программного обеспечения, на котором изначально специалистами компании была написана система GeoIntellect, в которую в последующем была внедрена разработанная СППР.

Для разработки кроссплатформенного веб-приложения была выбрана платформа .**NET Core 3.1.** В качестве языка программирования был использован **C#**, данный язык можно использовать для созданий приложений и библиотек на платформе **.NET Core 3.1.**

Для разметки форм СППР необходимо использовать язык гипертекстовой разметки **HTML**, а для стилизации разрабатываемого модуля — каскадные таблицы стилей **CSS**.

Для хранения данных следует использовать систему управления базами данных (СУБД) **PostgreSQL** с возможностью взаимодействия с выбранным языком программирования.

Система поддержки принятия решений использует для работы, данные о населенных пунктах города, гипермаркетов, магазинов и т.д. Эта информация должна храниться в базе данных (БД).

Таким образом, чтобы система отображал информацию из БД необходима СУБД, которая будет взаимодействовать с языком программирования, т.е. получать и обрабатывать запросы к БД.

Для того чтобы хранить БД и обрабатывать запросы необходим сервер. Серверная часть разработанной системы представляет собой **микросервисную архитектуру**.

Система поддержки принятия решений должна визуализировать на географической карте, полученный при расчетах результат. Для этого используется язык программирования **JavaScript** и библиотека для работы с геоднанными **Leaflet**.

**Слайд 9**

Перед Вами список функциональных возможностей системы.

**Слайд 10**

В алгоритме модели Хаффа оценка привлекательности магазина j для покупателя из района i определяется как отношение размера торговой площади магазина j к оценке затрат времени на дорогу из района i до магазина j. Таким образом, модель Хаффа имеет ряд формул для вычисления привлекательности торговой точки (1) и вероятности прихода покупателя из определенного района в определенную торговую точку (2).

С этими формулами вы можете ознакомиться на представленном мною слайде.

**Слайд 11**

На данном слайде вы можете ознакомиться с результатами вычислений. Они представлены в виде двух слоев: полигональный слой с населением и точечный слой с торговыми объектами. При расчете модели Хаффа каждому полигону с населением, далее именуемый как почтовый округ присваивается наиболее привлекательная для него торговая точка. Благодаря модели Хаффа, мы можем провести анализ рынка и увидеть для каких почтовых округов какие торговые объекты наиболее привлекательные. Каждому почтовому округу соответствует цвет выбранной торговой точки.

*Дополнительно:*

Выбирая любой торговый объект на карте, пользователь можете ознакомиться с его краткой характеристикой. Каждая торговая точка имеет следующие поля: названия и площадь, которые непосредственно считываются из БД и трафик — это потенциальный объем посетителей, которые с большей вероятностью посетят данную торговую точку.

Выбирая любой почтовый округ, пользователь также может ознакомиться с его краткой характеристикой. Это количество людей, проживающих в данном почтовом округе и выбранная торговая точка, которая наиболее привлекательная для данного почтового округа.