

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

**РАЗРАБОТКА КАРТОГРАФИЧЕСКОГО СЕРВИСА ДЛЯ САЙТА
РИЭЛТОРСКОЙ ФИРМЫ (НА ПРИМЕРЕ «ГАРАНТ+»)**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»
очной формы обучения, группы 07001319
Хижняк Юлии Дмитриевны

Научный руководитель
старший преподаватель
Захарова О.Н.

БЕЛГОРОД 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Исследование современных средств компьютерной обработки географической информации	6
1.1 Средства компьютерной обработки географических данных	6
1.2 Обзор наиболее популярных картографических сервисов	12
2 Исследование предметной области	18
2.1 Исследование процесса работы с клиентами в риэлторской фирме	18
2.2 Исследование средств информационной поддержки процесса работы с клиентами	27
3 Разработка картографического сервиса для сайта риэлторской фирмы	32
3.1 Разработка моделей «как должно быть» процессов взаимодействия с клиентом	32
3.2 Обоснование выбора средств реализации сервиса и разработка базы данных	35
3.3 Разработка интерфейса пользователя.....	44
3.4 Обоснование экономической эффективности сервиса.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А	66

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире к информации предъявляется немало требований и одно из них – ее эргономичность. Под эргономичностью понимается удобство и наглядность информации с точки зрения формы ее представления и объема. Чтобы соответствовать данному требованию, информация должна быть представлена в виде, наиболее удобном и понятном для пользователя. Один из способов такого представления – это визуализация данных, то есть их наглядное представление с использованием графиков, диаграмм, схем, таблиц, карт и других средств.

Многие исследования доказывают, что визуальная информация воспринимается человеком быстрее и эффективнее, нежели другие виды информации. Она позволяет акцентировать внимание человека на определенных аспектах, анализировать большой набор данных со сложной структурой, обеспечивает однозначность и ясность выводимых данных, а также их эстетическую привлекательность. Существует тенденция, согласно которой происходит постепенное смещение от вербального восприятия информации к визуальному: зрительные образы имеют такое влияние, что люди становятся все менее способными к восприятию печатного слова, не могут сосредоточить свое внимание на вербальном тексте в течение длительного периода времени.

Важной составляющей экономики России выступает рынок недвижимости, роль которого в формировании современных рыночных отношений постоянно возрастает. Современный рынок недвижимости активно развивается, что связано со значительным ростом строительства нового жилья. В настоящее время рынок жилой недвижимости характеризуется увеличением объема и разнообразия видов сделок и активным участием профессиональных агентств недвижимости. Агентства недвижимости в своей деятельности оперируют большим количеством информации об объектах недвижимости. Основная цель любого риэлтора – осуществить сделку с недвижимостью

максимально быстро и выгодно, приложив при этом минимальное количество усилий. Клиент также в свою очередь стремится наиболее качественно удовлетворить свои потребности и получить полную информацию об интересующих его объектах. При этом, учитывая требования современных интернет-пользователей, работа с информацией должна основываться на современных методах и способах, исключающих чтение большого количества текстовой информации, а также поиск данных в различных сторонних источниках.

Особенность информации, с которой работает риэлторская фирма, в том, что любой объект недвижимости имеет адрес на карте, то есть обладает географической привязкой. Эффективным способом работы с пространственной информацией является ее представление на карте. Работа с информацией, представленной с помощью современных картографических средств, может значительно упростить работу между риэлтором и клиентом, обеспечить наиболее полное представление об объекте недвижимости без выезда на место, помочь клиенту принять взвешенное и обоснованное решение, сократить количество «пустых» показов объекта. При этом под «пустыми» показами подразумеваются показы, которые не приводят к конечной цели, а именно к совершению сделки.

Таким образом, актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена стремлением риэлторских агентств использовать в работе с клиентами наиболее эффективные и информативные способы представления информации о недвижимости.

Объект исследования – информация об объектах недвижимости в агентстве «Гарант+».

Предмет – практика применения картографических сервисов для визуализации бизнес-информации агентства недвижимости.

Целью работы является повышение эффективности работы с клиентами агентства недвижимости «Гарант+» путем использования картографических сервисов для визуализации бизнес-информации.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать современные средства компьютерной обработки географической информации;
- проанализировать существующий в агентстве «Гарант+» процесс информационного взаимодействия с клиентами;
- разработать картографический сервис для сайта агентства недвижимости «Гарант+»;
- обосновать экономическую эффективность сервиса.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников. Первая глава включает в себя исследование средств компьютерной обработки географической информации. Вторая глава посвящена исследованию деятельности агентства недвижимости «Гарант+» и изучению процесса информационного взаимодействия с клиентами. В третьей главе описана разработка картографического сервиса для сайта агентства недвижимости и обоснование его экономической эффективности.

1 Исследование современных средств компьютерной обработки географической информации

1.1 Средства компьютерной обработки географических данных

Географическая информация – это информация об объектах и явлениях, содержащая в явном или неявном виде указание на их местоположение относительно Земли. С географической информацией работает такая наука как картография. Под картографией понимается организация, отображение и использование пространственно-координированной информации, представляемой в графической, цифровой и осязательной формах¹. Всеобщее развитие и внедрение информационных технологий не обошло стороной и данную науку. Ввиду этого в настоящее время одним из разделов, а также наиболее перспективным и стремительно развивающимся инструментом картографии является цифровая (компьютерная) картография.

Цифровая карта – это цифровая модель топографической, тематической или специальной карты, представленная в виде числовых значений плановых координат x и y , аппликата z и закодированных свойств (атрибутов)². Цифровая картография занимается:

- разработкой цифровых карт и других, необходимых для этого картографических материалов;
- созданием тематических карт с использованием уже имеющихся цифровых математической и картографической основ;
- ведением цифровых баз данных различной информации;
- цифровым картографированием по спутниковым и аэрофотографическим снимкам.

¹ Цифровая картография. Международная Картографическая Ассоциация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kadastrua.ru/gis-tehnologii/223-tsifrovaya-kartografiya.html>, свободный.

² Горкин, А.П. География. Современная иллюстрированная энциклопедия. [Текст] / А. П. Горкин. – М.: Росмэн-Пресс. – 2006. – 624 с.

Цифровая карта является основой для создания обычных бумажных карт, электронных, тематических карт, картографических баз данных, а также служит источником информационного обеспечения геоинформационных систем.

Под геоинформационной системой (ГИС) понимается автоматизированная аппаратно-программная система, осуществляющая сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных. ГИС предлагает совершенно новый путь развития картографии. С помощью данных систем преодолеваются основные недостатки обычных карт – их статичность и ограниченная емкость как носителя информации. В последние десятилетия бумажные карты из-за перегруженности информацией становятся нечитабельными. ГИС же обеспечивает управление визуализацией информации. Появляется возможность выводить (на экран, на твердую копию) только те объекты или их множества, которые интересуют пользователя в данный момент. При этом улучшается структурированность информации, а следовательно, повышается эффективность ее обработки и анализа. В ГИС карта становится динамическим объектом в смысле:

- изменяемости масштаба;
- преобразования картографических проекций;
- варьирования составом объектов карты;
- возможности подключения карты к базе данных;
- изменения способа отображения объектов (цвет, тип линии и т.п.), в том числе и определения ярлыков и обозначений через значения атрибутов, получаемых из баз данных;
- легкости внесения любых изменений.

Сегодня ГИС – одна из современных перспективных технологий, которую многие организации внедряют в свою производственную деятельность как инструмент совершенствования бизнес-процессов предприятия.

Существует мнение, что более 60% информации, содержащейся в корпоративных базах данных, имеют пространственный (географический)

компонент. Также существует мнение о том, что человек в своей деятельности использует более 70 % информации, имеющей пространственную привязку¹. Использование геоинформационных систем становится неотъемлемой частью профессиональной деятельности многих предприятий и ведомств. Скорость и простота отображения данных, возможность формирования многогранных запросов, доступ к внешним базам данных и одновременно создание и ведение внутренних баз данных, возможность интеграции с различными корпоративными информационными системами – это далеко не полный список преимуществ, которые получает пользователь, работающий с ГИС.

Из отраслей, активно внедряющих ГИС, можно выделить такие отрасли, как, например, сектор административно-территориального управления, а также телекоммуникационный и нефтегазовый секторы. ГИС по-прежнему востребованы в транспортном и дорожном хозяйстве, в сфере инженерных коммуникаций, сельском и лесном хозяйстве. Силовые ведомства, государственный сектор, здравоохранение, банковская сфера, градостроительный и земельный кадастр используют ГИС в качестве инструмента для управления и правильного принятия решений. Историко-культурное направление, недвижимость, реклама, экология и природопользование также не обошли ГИС вниманием.

Веб-ГИС – это геоинформационная система в Интернет/Интранет сети, пользователи которой могут просматривать, редактировать и анализировать пространственные данные с помощью обычных веб-браузеров. Веб-картография является одним из направлений геоинформационных технологий в целом. Веб-картография – это область компьютерных технологий, связанная с доставкой пространственных данных конечному пользователю².

Основными задачи веб-картографии являются:

– визуализация существующей информации – пространственное представление информации;

¹ Емельянова, Г. ГИС сегодня: тенденции, обзор [Электронный ресурс] /Г. Емельянова // isiCAD. Все о САПР и PLM: сборник статей. – Электрон. текстовые дан. – 2012. – Режим доступа: http://isicad.ru/ru/digest/isicad.ru_articles_11_2012.pdf, свободный.

² Дубинин, М.Ю. Веб-ГИС [Текст] / М.Ю. Дубинин, А.М. Костикова // Компьютерра. – 2008. - № 749.

– облегчение работы с пространственной информацией, поиск, прокладка маршрутов и другие услуги, основанные на местоположении объектов.

Визуализация информации – это процесс представления данных графическим способом¹. Задачей визуализации любых данных является осуществление поддержки пользователя в процессе понимания, восприятия и осмысления информации и производства новых знаний, а также минимизация усилий при решении когнитивных задач в сравнении с данными, представленными в текстовой форме.

Процесс визуализации информации можно разделить на два этапа:

1) информация кодируется посредством ее преобразования в визуальный формат с помощью различных средств визуализации, при этом используются различные визуальные атрибуты, характеризующие исходный объект, такие как форма, размер, расположение, цвет;

2) информация декодируется, при этом происходит преобразование мозгом человека визуальных свойств объекта в ментальный образ, а также сопоставление внутренних шаблонов, которые были получены в процессе восприятия, со знаниями, хранящимися в долговременной памяти человека, и последующая интерпретация изображения.

Данный процесс представлен на рисунке 1.1.

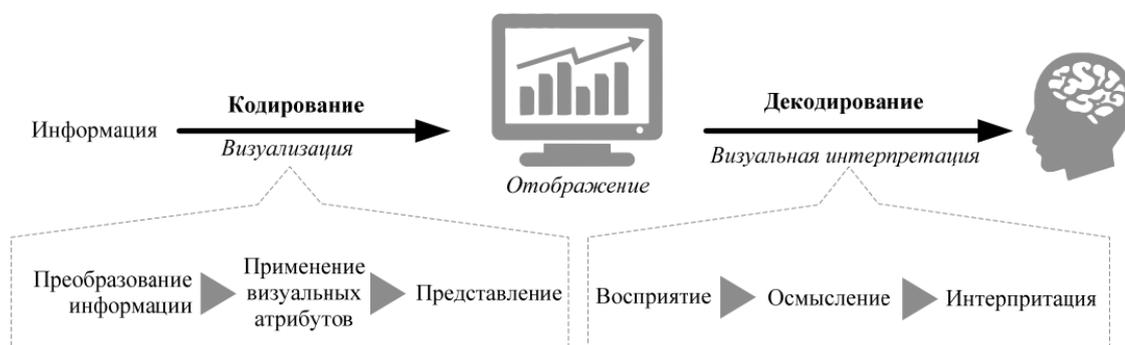


Рисунок 1.1 – Процесс визуализации информации

¹ Академик. Визуализация информации. [Электронный ресурс]: финансовый словарь. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/21069, свободный.

Визуализация информации и упрощение ее понимания человеком – одна из целей компьютерной обработки картографических данных.

В настоящее время любой пользователь может создавать, публиковать и использовать собственные карты. Рассмотрим три вида средств, которые позволяют создавать собственные карты: геобраузеры, веб-сервисы и настольные приложения. Их характеристики представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Средства создания карт

Критерии сравнения	Геобраузеры	Настольные приложения	Веб-сервисы
1	2	3	4
Установка	Требуется	Требуется	Не требуется
Публикация данных	Ограничена	Не ограничена	Ограничена
Функционал	Ограничен	Широкие возможности	Ограничен
Сложность интерфейса	Простой	Средний или сложный	Зависит от выполняемых задач
Примеры продуктов	Google Earth, Microsoft Virtual Earth, ArcGIS Explorer	MapInfo, ArcGIS, GRASS GIS, gvSIG, Quantum GIS	Google Maps, Яндекс.Карты, 2GIS, OpenStreetMap
Условия использования	Бесплатное лицензионное ПО	MapInfo, ArcGIS - платное лицензионное ПО, GRASS GIS, gvSIG, Quantum GIS – открытое ПО	Google Maps, Яндекс.Карты, 2GIS – бесплатны для использования с ограничениями, OpenStreetMap – свободный сервис

Многочисленные картографические веб-сервисы и геобраузеры (или виртуальные глобусы) обычно предоставляют набор уже созданных карт. Эти системы предоставляют ограниченные возможности публикации данных на карту. Чаще всего они позволяют добавлять объекты по одному, что является ограничением. Некоторые веб-сервисы позволяют публиковать большой объем данных, но эти данные должны быть представлены в определенном формате,

что также является ограничением. Настольные приложения лишены этого ограничения, но имеют другие недостатки. Как правило, настольные приложения многофункциональны, и, следовательно, имеют сложный и порой перегруженный интерфейс, в котором легко запутаться. Данная особенность влечет за собой необходимость наличия у пользователя каких-либо расширенных знаний для работы с этой системой. Часть из этих систем является платными коммерческими решениями. К тому же стоит отметить, что приложения и геобраузеры необходимо устанавливать, что также является своего рода недостатком по сравнению с веб-сервисами. Веб-сервисы наиболее удобны для пользователя, т. к. они бесплатны, доступны из окна браузера и, следовательно, не требуют установки и не предъявляют требований к программно-аппаратному обеспечению. Эти инструменты позволяют создать интерфейс нужной сложности, интегрировать сервис с базой данных, поддерживающей классы пространственных данных. В то же время, существующие веб-сервисы имеют существенные ограничения для создания тематических карт на основе пользовательских данных, кроме того, они часто требуют хотя бы начальных знаний языков программирования (javascript, php) и основ администрирования.

В настоящее время популярные картографические порталы, такие как Google Maps, Яндекс.Карты и ряд других, предоставляют API, с помощью которого можно добавлять картографические возможности на сторонние сайты. API (Application Programming Interface - интерфейс программирования приложений) представляет собой набор средств, позволяющих получить доступ к какому-либо сервису и запросить у него данные. Разработчик может воспользоваться им для получения доступа к функционалу программы, библиотеки, модуля. Рассмотрим более подробно существующие картографические веб-сервисы.

1.2 Обзор наиболее популярных картографических сервисов

Картографический сервис – это специализированная информационная система, предоставляющая пространственные данные в виде интерактивной карты.¹ Картографический веб-сервис обеспечивает веб-доступ к картографической информации на основе интерфейсов прикладного программирования (API). В настоящее время на российском рынке наиболее известны и распространены следующие картографические и справочные сервисы:

- Яндекс.Карты;
- Google Maps;
- 2ГИС.

Рассмотрим их с точки зрения исследуемой темы, то есть с точки зрения предоставления ими возможностей для создания собственных карт, их настройки и размещения на них необходимой бизнес-информации.

1) Яндекс.Карты – это картографический веб-сервис от компании Яндекс, запущенный в 2004 году. Яндекс.Карты показывают детальные схемы большинства городов и стран мира, предоставляют справочную информацию об организациях в городе, строят маршруты на машине и общественным транспортом в объезд пробок. Картами более 200 городов можно пользоваться без подключения к интернету.

Для разработчиков предоставляется API – программный интерфейс, с помощью которого можно установить Яндекс.Карты и необходимый инструментарий для работы с ними в своём веб-приложении или на сайте. Инструментарий включает в себя конструктор карт, геокодер (для перевода географических координат в адрес и наоборот), набор компонентов для

¹ Шляхтина, С.В. Обзор онлайн-картографических сервисов. Программное обеспечение [Электронный ресурс]/ С.В. Шляхтина. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://3dnews.ru/587095> - свободный

размещения карт на страницах сайта или в веб-приложении, интерфейс для настройки параметров созданной в конструкторе схемы.

Сервисом Яндекс.Карт можно пользоваться только в рамках сайтов или приложений, доступных для бесплатного открытого использования, при этом сначала необходимо зарегистрироваться. Важно, что количество обращений к геокодеру, маршрутизатору и панорамам не должно превышать 25 000 запросов для одного сайта или приложения в сутки.

Чтобы разместить карту на странице сайта, достаточно вставить на эту страницу код виджета, сформированный Конструктором карт. Пример кода виджета:

```
<script type="text/javascript" charset="utf-8" src="https://api-  
maps.yandex.ru/services/constructor/1.0/js/?sid=29uD3jKC-  
8XFdTlfcwKxSmnSQkYPbrYH"></script>
```

где sid – уникальный идентификатор карты, который формируется Конструктором, если карта строится при помощи него.

С помощью Конструктора можно создать два типа карт: интерактивную и статическую. Интерактивная карта вставляется на страницу с помощью элемента script. Атрибут src задаёт параметры: идентификатор карты, ширину и высоту в пикселях, а также идентификатор DOM-элемента. Статичная карта вставляется на страницу с помощью элемента img. В атрибуте src при этом указываются идентификатор карты, а также ширина и высота в пикселях.

2) Google Maps – один из самых известных картографических сервисов. Существует с 2005 года. Три основные части Google Maps – это непосредственно сами карты, снимки со спутника и Google Street View. Карты от Google также предоставляют возможности для использования своих карт в сторонних сервисах. Используя Google Maps API, можно поместить любую карту из Google Maps на внешнем сайте, управляя этой картой через JavaScript API. В состав средств для разработчика входят следующие программные интерфейсы (API):

- Google Maps Android API (создание и добавление собственных карт для приложения на базе Android);
- Google Maps Javascript API (создание и добавление собственных карт для веб-сайтов);
- Google Maps Geocoding API (обеспечивает доступ к службам геокодирования статичных адресов через запрос HTTP с целью размещения контента на карте);
- Google Maps Directions API (включает средства для составления маршрутов, расчёта времени поездки, определения расстояний);
- Google Places API Web Service (служба, из которой с помощью HTTP-запросов можно получать информацию о местах, определенных в данном API: организациях, географических объектах или достопримечательностях).

Перед началом работы с картами необходимо зарегистрироваться с помощью аккаунта Google. Некоммерческое использование сервиса бесплатно, но существуют ограничения на количество запросов к отдельным функциям.

Чтобы подключить Google Maps API на свой сайт необходимо вставить скрипт следующего вида:

```
<script async defer
src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=YOUR_API_KEY&callback=init
Map">
</script>
```

URL-адрес в теге script указывает место расположения файла JavaScript, который загружает все символы и определения, необходимые для использования Google Maps API. Атрибут async позволяет браузеру выводить на экран остальную часть сайта во время загрузки Maps API. Когда API готов к работе, он вызывает функцию, указанную в параметре callback. Параметр key содержит ключ API приложения, полученный после регистрации.

3) 2ГИС – это российский проект, включающий в себя карты, навигатор и справочник, содержащий подробную информацию по каждой организации в каждом городе – начиная от названия и контактов, заканчивая

временем работы и способами оплаты услуг. Среди других сервисов 2ГИС отличается хорошей детализацией карт и полнотой данных.

Данный сервис также предоставляет разработчикам инструменты для использования своих карт в некоммерческих целях. С помощью API 2GIS можно создавать интерактивные карты на веб-странице, показывать на карте различные объекты (маркеры, области, геометрические объекты), производить поиск на карте: определять координаты геообъектов по их названиям и названия по координатам. API 2GIS имеет открытый исходный код, в ее основе лежит библиотека Leaflet, предоставляющая модули для кластеризации, создания тепловых карт, анимированных маркеров, а также поддерживающая создание собственных модулей. Также в API 2GIS есть возможность поэтажной детализации зданий и другие возможности.

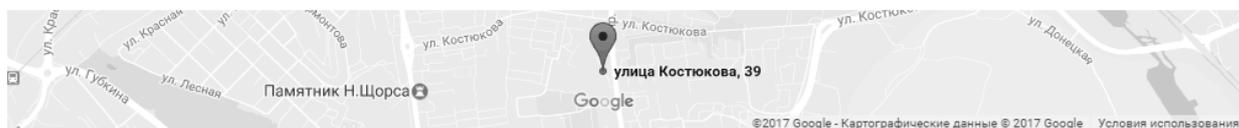
Работа с картой возможна после того, как в браузер будет загружен код API карт. Чтобы подключить API карты, необходимо поместить в секцию head HTML-страницы следующий код:

```
<script  
src="http://maps.api.2gis.ru/2.0/loader.js?pkg=full">  
</script>
```

Далее необходимо создать контейнер и написать функцию, которая добавляет карту и обработчик события загрузки страницы, а также подключить и настроить все необходимые пользователю элементы.

Рассмотренные карты пользуются большим спросом в качестве средств визуализации информации. Например, их используют на своих сайтах многие компании с целью обозначить свое местоположение (рисунок 1.2), информацию о событиях или другую географически привязанную информацию. Такое представление информации является более понятным и информативным для пользователя, чем обычная текстовая информация.

Свяжитесь с нами



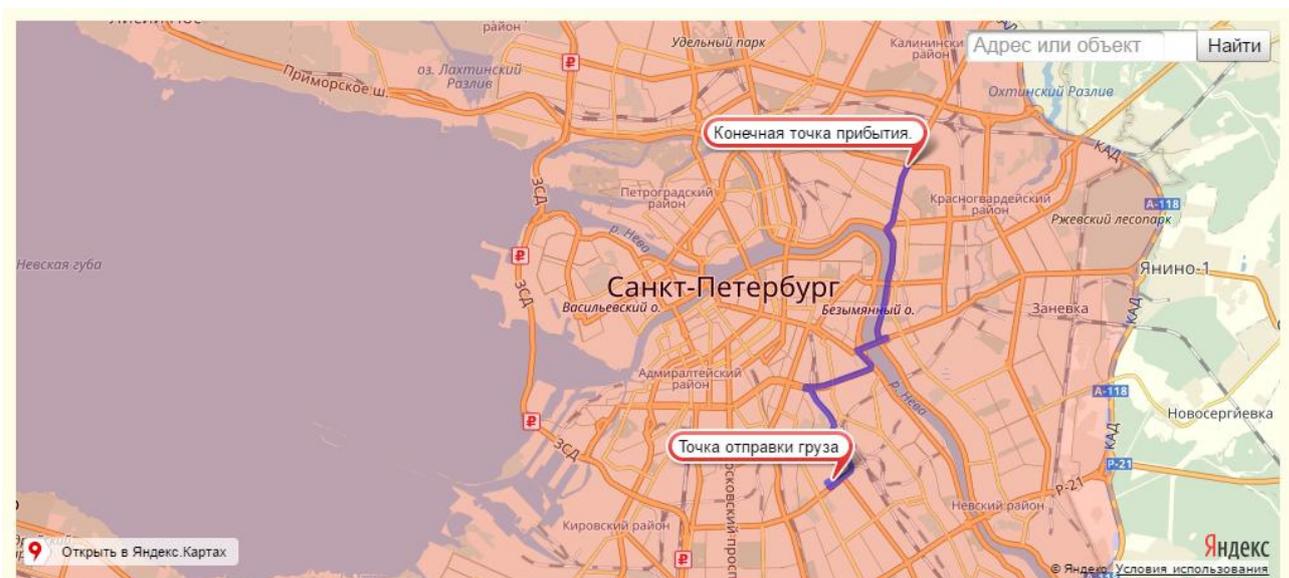
ул. Костюкова, 69

(4722) 52-15-68

с 8:00 до 23:00 без перерыва и выходных

Рисунок 1.2 – Использование карты Google на сайте кофейни Комод для обозначения ее местоположения

Примером более сложного проекта, реализованного с помощью API картографического сервиса, может служить калькулятор стоимости грузоперевозок на сайте транспортной компании «Автоспецтранс», представленный на рисунке 1.3.



проспект Маршала Блюхера

Россия, Санкт-Петербург

Всего: 14 км.

Стоимость: 5400 р.

Рисунок 1.3 – Калькулятор стоимости грузоперевозки на основе Яндекс.Карт на сайте транспортной компании Автоспецтранс

Использование возможностей картографических сервисов имеет свои недостатки в виде лицензионных ограничений, недостаточной полноты исходных пространственных данных и невозможности применения собственных алгоритмов, не предусмотренных API. Но, несмотря на это, данные решения находят своих пользователей, так как значительно облегчают создание собственных тематических карт. Несмотря на лицензионные ограничения на бесплатное использование сервисов, предоставляемых возможностей вполне хватает для реализации небольших и средних по масштабу проектов.

2 Исследование предметной области

2.1 Исследование процесса работы с клиентами в риэлторской фирме

Агентство недвижимости (АН) «Гарант+» основано индивидуальным предпринимателем Васильевым Денисом Геннадьевичем в ноябре 2015 года. Агентство действует на основании свидетельства о регистрации ИП от 06.11.2015 года. Находится по адресу: город Белгород, улица Октябрьская, 61. Организация предоставляет физическим и юридическим лицам все виды риэлторских услуг в Белгороде и Белгородской области, а именно следующие виды услуг:

- поиск, приобретение и оформление прав собственности на квартиры, гаражи, дачи, частные дома, земельные участки;
- бесплатное размещение информации о продаже квартир, гаражей, дач, частных домов, земельных участков, нежилых помещений на собственном сайте и в других рекламных источниках;
- прием на реализацию объектов недвижимости;
- участие в открытых аукционах в электронной форме;
- оценка стоимости недвижимости;
- составление договоров купли-продажи, мены, дарения;
- консультации по недвижимости и правовым вопросам;
- полное юридическое сопровождение сделок;
- регистрация предприятий: ООО, ЗАО, ОАО, ИП;
- составление исковых заявлений, деклараций, сбор документов для ипотечного кредитования.

Агентство работает на рынке риэлторских услуг сравнительно недавно, но по отзывам клиентов уже зарекомендовало себя с положительной стороны. В своей работе сотрудники агентства следуют следующим принципам:

- ответственность за качество предоставляемых услуг и информации;
- индивидуальный подход к каждому клиенту;
- независимость уровня сервиса от суммы предполагаемой сделки;
- постоянное обновление и пополнение базы объектов недвижимости.

Рынок недвижимости – это сфера, которая никогда не стоит на месте, он находится под влиянием как внутренних, так и внешних экономических, социальных и геополитических факторов. Рынок недвижимости Белгородской области коммерческого и жилого сегмента постоянно развивается, в настоящее время в Белгороде продается около 4,3 тысяч квартир, возводится около 130 объектов жилищного строительства – это более 10 тысяч квартир. Это связано с постоянным ростом населения области, а также развитием сферы бизнеса. Согласно исследованиям, россияне с каждым годом все чаще пользуются услугами риэлторских агентств при покупке или продаже недвижимости, что обуславливает агентств конкуренцию между собой.

Рассмотрим структуру управления рассматриваемого агентства. В основе организационной структуры АН «Гарант+» лежит линейная структура управления (рисунок 2.1).

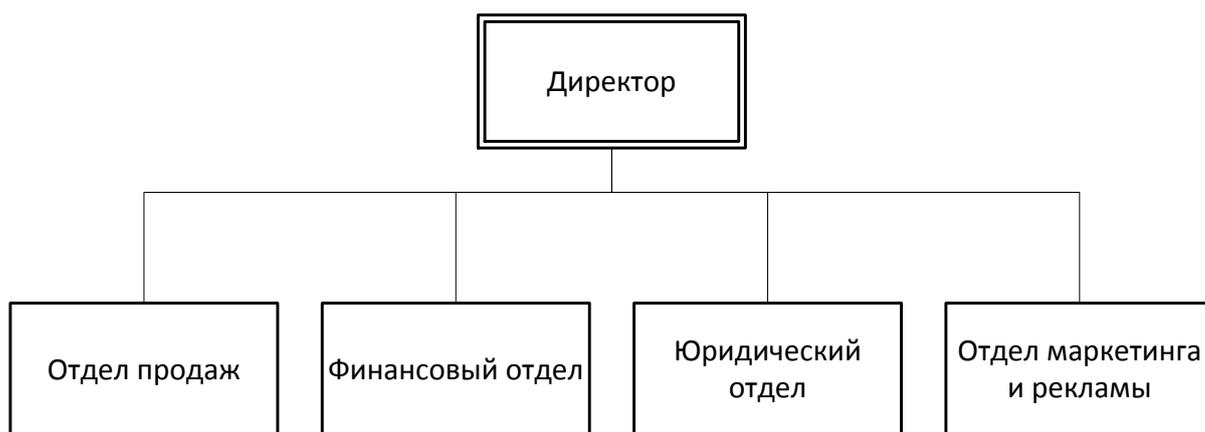


Рисунок 2.1 – Организационная структура АН «Гарант+»

Всего в организации работает 6 человек, которые распределены в 4 отдела. Во главе организации стоит директор, который контролирует

деятельность всех отделов, распределяет обязанности по работе с клиентами, занимается подбором кадров, а также организует участие в открытых аукционах и самостоятельно контролирует проведение наиболее крупных сделок.

Рассмотрим функции отделов организации:

1) Отдел продаж состоит из двух риэлторов, выполняющих следующие должностные обязанности:

- поиск клиентов и ведение переговоров;
- консультации по вопросам выбора недвижимости;
- помощь в оценке объектов недвижимости;
- организация показов недвижимости;
- анализ рынка недвижимости;
- составление договоров, оформление документов
- принятие заявок на размещение новых объектов на сайте и сбор необходимой информации об объектах недвижимости.

2) Финансовый отдел включает в себя бухгалтера, который осуществляет:

- ведение бухгалтерского учета, управление денежными потоками, регламентация процедур осуществления платежей, контроль платежей;
- ведение управленческого учета, формирование регулярной управленческой отчетности;
- оформление и подача налоговой отчетности;
- сопровождение экономических операций с недвижимостью, проверка документации;
- разработка предложений по ценообразованию.

3) Юридический отдел включает в себя работника, осуществляющего юридическое сопровождение деятельности компании и выполняющего следующие обязанности:

- проверка наличия и подлинности правоустанавливающих документов на объект недвижимости;

- проверка удостоверения личности всех участников сделки и членов их семей;
- сбор запрос сведений о наличии обременений, арестов, ограничений на объект недвижимости;
- подготовка силами агентства полного комплекта документов, необходимых для проведения сделки;
- руководство риэлтором в момент сбора и получения необходимой информации по объекту;
- подготовка проектов договоров купли-продажи и др.;
- консультирование всех участников сделки по правовым вопросам, основным условиям и пунктам договора.

4) Отдел маркетинга и рекламы включает в себя специалиста, отвечающего за:

- осуществление деятельности по продвижению организации на рынке риэлторских услуг;
- исследование рынка риэлторских услуг;
- ведение списка объектов недвижимости, которые необходимо рекламировать;
- организация и управление рекламной деятельностью для привлечения клиентов;
- ведение сайта организации, его наполнение, обновление баз данных, контроль бесперебойной работы сайта.

Основными источниками доходов агентства недвижимости «Гарант +» являются денежные средства, полученные от клиента за реализованную сделку, а также доходы от продажи дополнительных услуг.

Работа с клиентом, желающим приобрести недвижимость, происходит в несколько этапов:

- 1) получение заявки на предоставление риэлторских услуг;

2) выяснение предпочтений и потребностей клиента (район, первичный или вторичный рынок, тип недвижимости, для личного пользования или для бизнеса, инфраструктура, этажность и др.);

3) поиск соответствующих объектов из базы недвижимости;

4) показ объектов покупателю и их презентация;

5) предпродажная проверка документов и подготовка договора купли-продажи;

6) оформление сделки и получение прибыли (договор о предоставлении услуг может быть заключен и в самом начале работы с клиентом);

7) продажа дополнительных услуг (например, помощь в оформлении/переоформлении документов).

Рассмотрим бизнес-процесс работы с клиентом, который желает приобрести недвижимость. На рисунке 2.2 представлена контекстная диаграмма работы агентства недвижимости «как есть» в нотации IDEF0 – нотации, предназначенной для формализации и описания бизнес-процессов.



Рисунок 2.2 – Контекстная диаграмма «как есть» работы агентства недвижимости с клиентом

На диаграмме отражены следующие элементы:

1) Входные данные – материалы или информация, которые используются работой для получения результата. Входными данными являются запрос клиента на оказание услуг и условия осуществления сделки (состав услуг, оплата агентству).

2) Управляющие воздействия – правила, стратегии, стандарты, не подлежащие изменению, которыми руководствуется работа. Управляющими воздействиями являются нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность риэлторских агентств и сделки с недвижимым имуществом (Гражданский кодекс РФ в рамках положений о договорах купли-продажи, аренды, доверительного управления, агентирования и др., а также Закон РФ «О защите прав потребителей»), внутренний регламент работы агентства недвижимости и информация о текущем состоянии рынка недвижимости.

3) Механизмы – это ресурсы, которые выполняют работу или участвуют в ее выполнении – риэлтор, клиент агентства, собственник недвижимости (или его представитель), директор агентства, который заверяет официальные документы, база данных объектов недвижимости, с которой работает риэлтор при подборе подходящего объекта, а также юридический отдел, который осуществляет оформление сделки.

4) Выходы – это результаты проведенной работы, выходами являются выполненная или невыполненная заявка клиента и выручка от совершенной сделки, если заявка выполнена.

В свою очередь контекстная диаграмма может быть декомпозирована на отдельные работы, декомпозиция процесса работы агентства недвижимости с клиентом, желающим приобрести недвижимость, представлена на рисунке 2.3.

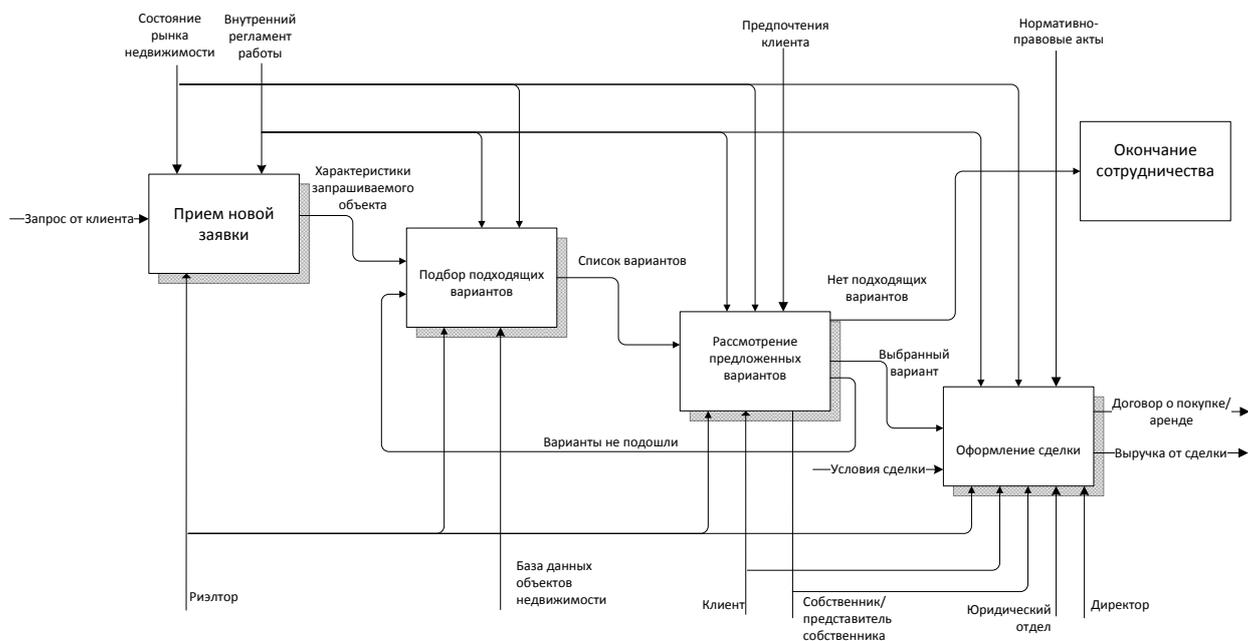


Рисунок 2.3 – Диаграмма декомпозиции «как есть» процесса работы агентства недвижимости с клиентом

Процесс работы агентства осуществляется следующим образом:

1) Риэлтор принимает новую заявку от клиента, обговаривая с ним условия сотрудничества, а также выясняя его потребности, а именно следующие моменты:

- для кого приобретается квартира
- желаемое местоположение объекта
- новостройка, строящийся или готовый объект, возраст дома
- рассчитываемая сумма покупки
- состояние объекта, наличие ремонта, мебели
- предпочтения по этажности дома и желаемый этаж помещения, отношение к первому и последнему этажам
- размеры и количество комнат, примерная площадь объекта
- наличие балкона или лоджии
- материал дома (кирпичный, блочный, панельный, монолитный и др.)
- инфраструктура района (торговые центры, школы, детские сады)

- предпочитаемые стороны света (куда выходят окна), угловое местоположение или нет
- коммуникации в доме (наличие центрального водоснабжения, газ или электричество в доме)
- как срочно необходимо осуществить покупку
- средства оплаты (ипотека, наличные или др.)
- на кого будет оформляться выбранный объект.

2) Далее риэлтор отбирает из базы объектов несколько наиболее подходящих вариантов. При этом ему необходимо учесть как можно больше требований клиента и не упустить ни одного варианта, что усложняется при обширной и неструктурированной базе недвижимого имущества.

3) Отобранные варианты предлагаются клиенту на рассмотрение. При необходимости риэлтор должен осуществить показ каждого из предложенных объектов, организовав встречу с собственником или представителем собственника. При этом среднее количество просмотренных объектов до совершения окончательной сделки может варьироваться от 3 до 15, ведь некоторые показы могут быть бесперспективными, если клиента не устроил, например, район, в котором располагается квартира, или отсутствие рядом школы. Если клиент выбрал подходящий ему вариант, то происходит переход к следующей работе, если нет, то риэлтор ищет другие варианты из базы или сотрудничество с клиентом прекращается, так как агентству нечего ему предложить.

4) После выбора клиентом определенного варианта осуществляется оформление сделки согласно оговоренным ранее условиям, в нем кроме риэлтора, клиента и продавца участвуют также директор, подписывающий договор с клиентом, и юридический отдел, осуществляющий юридическое сопровождение заключения и выполнения договора.

Рассмотрим подробнее процесс подбора подходящих вариантов для клиента. На рисунке 2.4 представлена диаграмма декомпозиции данного процесса.

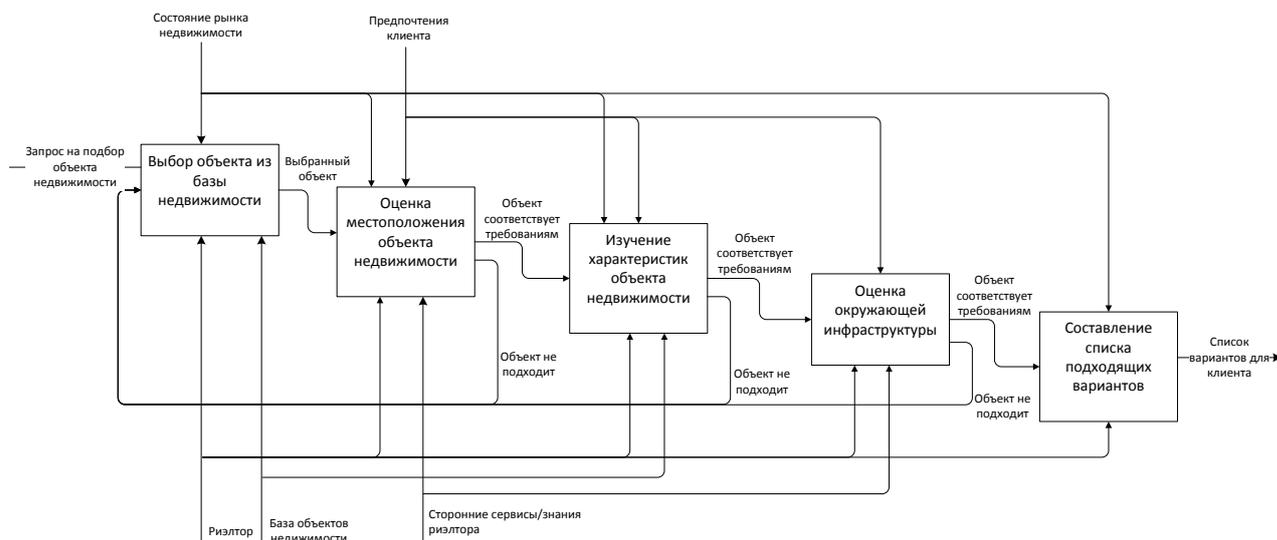


Рисунок 2.4 – Диаграмма «как есть» процесса подбора вариантов недвижимости для клиента

Как видно из рисунка в настоящее время чтобы подобрать подходящие для клиента варианты риэлтору необходимо просмотреть базу, состоящую из более 300 объектов и выполнить следующие действия:

- выбрать один из объектов недвижимости их риэлторской базы;
- оценить местоположение объекта на предмет соответствия требованиям клиента (при этом риэлтор основывается на собственные знания или использует сторонние сервисы для определения местоположения);
- если местоположение соответствует требованиям клиента, изучить характеристики объекта по данным, хранящимся в базе;
- если объект соответствует заявленным характеристикам, оценить его окружающую инфраструктуру (используя собственные знания или сторонние сервисы);
- добавить объект в список подходящих вариантов, если он соответствует критериям.

Риэлтор с опытом работы тратит на подобный процесс не так много времени, а менее опытный сотрудник может затратить на процесс отбора вариантов достаточно много времени, особенно это касается процедур оценки местоположения объекта и оценки окружающей инфраструктуры, так как

городская среда постоянно меняется, в ней появляются и видоизменяются различные объекты.

Из вышеописанного можно сделать вывод о том, что в данный момент подбор вариантов для клиента является достаточно трудоемким процессом, большое количество операций, выполняемых вручную усложняют работу риэлтора и снижают его скорость и эффективность.

2.2 Исследование средств информационной поддержки процесса работы с клиентами

Ни один современный офис невозможно представить без парка оргтехники и офисных компьютеров с программным обеспечением. Правильное программное и техническое обеспечение любого офиса способствует повышению производительности управленческого труда, качества принимаемых решений, улучшению управляемости и прогнозируемости бизнеса. Наличие у фирмы современного оборудованного офиса является наглядным подтверждением ее респектабельности и надежности.

Риэлторская деятельность – такая сфера деятельности, которая не требует специфического программного обеспечения. Как и в большинстве современных офисов каждое рабочее место в АН «Гарант+» обеспечено персональным компьютером. Программное обеспечение 6 рабочих мест по отделам представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Программное обеспечение рабочих мест

Наименование отделов	Программное обеспечение	Количество пакетов ПО
1	2	3
Все отделы	Операционная система Windows 7/8	6
	Пакет офисных программ Microsoft Office 2010	
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Small Office Security	
Отдел продаж	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 14	2
Финансовый отдел	1С: Бухгалтерия 8	1
Юридический отдел	Справочная правовая система Консультант Плюс	1

Все используемое в агентстве программное обеспечение является лицензионным. Периферийное оборудование включает в себя: МФУ (многофункциональное устройство– 2 шт.), беспроводной телефонный аппарат (2 шт.), оборудование для локальной сети и выхода в Интернет.

Также АН «Гарант +» имеет свой сайт по адресу <http://an-garantplus.ru/>, который был запущен в марте 2016 года¹. Корпоративный сайт в современном мире – это не просто рекомендуемый, а уже обязательный элемент развивающегося бизнеса. Корпоративный сайт содержит полный объем информации о самой компании, о сфере ее деятельности, предлагаемой продукции и услугах. Часто на корпоративном сайте размещают каталог производимой продукции и дополнительные сервисы – форум, опросы, рассылки и тому подобное. Корпоративный сайт – это также имиджевый инструмент, который должен соответствовать стилю компании, вызывать доверие у потенциальных клиентов, партнеров и прессы.

Главная страница сайта агентства недвижимости «Гарант +» представлена на рисунке 2.5.

¹ Агентство недвижимости «Гарант+» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://an-garantplus.ru/> - свободный.



Срочная
продажа

Добро пожаловать на сайт Агентства
недвижимости Гарант+!

Рисунок 2.5 – Главная страница сайта АН «Гарант +»

Сайт содержит несколько разделов:

- Главная – в разделе описывается спектр предлагаемых агентством профессиональных риэлторских услуг, предоставляемые гарантии и другая общая информация о деятельности организации;
- Услуги – содержит перечень услуг и видов деятельности, которыми занимается агентство;
- Контакты – раздел содержит контактную информацию такую как адрес организации, телефоны, адрес электронной почты, режим работы;
- О компании – содержит описание компании, преимущества продажи или покупки недвижимости через агентство, стратегия работы;
- О Белгороде – содержит краткую информацию о городе.

Также есть пять разделов, посвященных определённым видам продаваемой недвижимости: квартиры, дома и коттеджи, дачи и земельные участки, гаражи, коммерческая деятельность. В каждом из разделов представлены списки продаваемых объектов. На рисунке 2.6 представлена страница «Квартиры».

В настоящее время база недвижимого имущества, с которым работает агентство, содержит около 350 объектов. Сопровождением сайта занимается сотрудник отдела маркетинга и рекламы.

В результате исследования деятельности агентства недвижимости «Гарант+» было выявлено, что в настоящий момент процесс работы с клиентами, желающими приобрести недвижимость, осуществляется недостаточно эффективно. Это обусловлено следующими причинами:

1) Большой объем информации, обрабатываемой вручную (особенно это проявляется при поиске для клиента подходящего варианта недвижимости из обширной риэлторской базы);

2) Отсутствие наглядной информации о социальной инфраструктуре объекта (наличие рядом с продаваемым объектом детских садов, школ, поликлиник, церквей и других социально значимых объектов);

3) Отсутствие представления о том, как выглядит объект недвижимости в среде (район города, характер застройки вокруг, ее плотность и другие аспекты);

4) Большие временные и финансовые потери при работе с клиентом (например, потери на бесперспективные показы объектов);

5) Ограниченные возможности презентации объекта недвижимости.

Использование современных программных средств могло бы позволить максимально ускорить поиск подходящего спросу предложения, минимизировать временные и финансовые затраты на ручной труд и неудобный формат хранения данных, что в свою очередь повысило бы качество работы и, как следствие, лояльность клиентов.

3 Разработка картографического сервиса для сайта риэлторской фирмы

3.1 Разработка моделей «как должно быть» процессов взаимодействия с клиентом

Исследование возможностей картографических сервисов и существующих средств информационной поддержки процесса работы с клиентами в организации выявило возможность совершенствования системы обработки информации. Обработка данных с помощью картографического сервиса позволила бы перевести работу с информацией на более высокий уровень, а также дать возможность практически повысить эффективность работы, отказаться от некоторой доли «ручной» обработки информации и перейти к автоматизированной ее форме.

На рисунке 3.1 представлена диаграмма процесса работы агентства недвижимости с клиентом, желающим приобрести недвижимость, «как должно быть» после внедрения картографического сервиса.

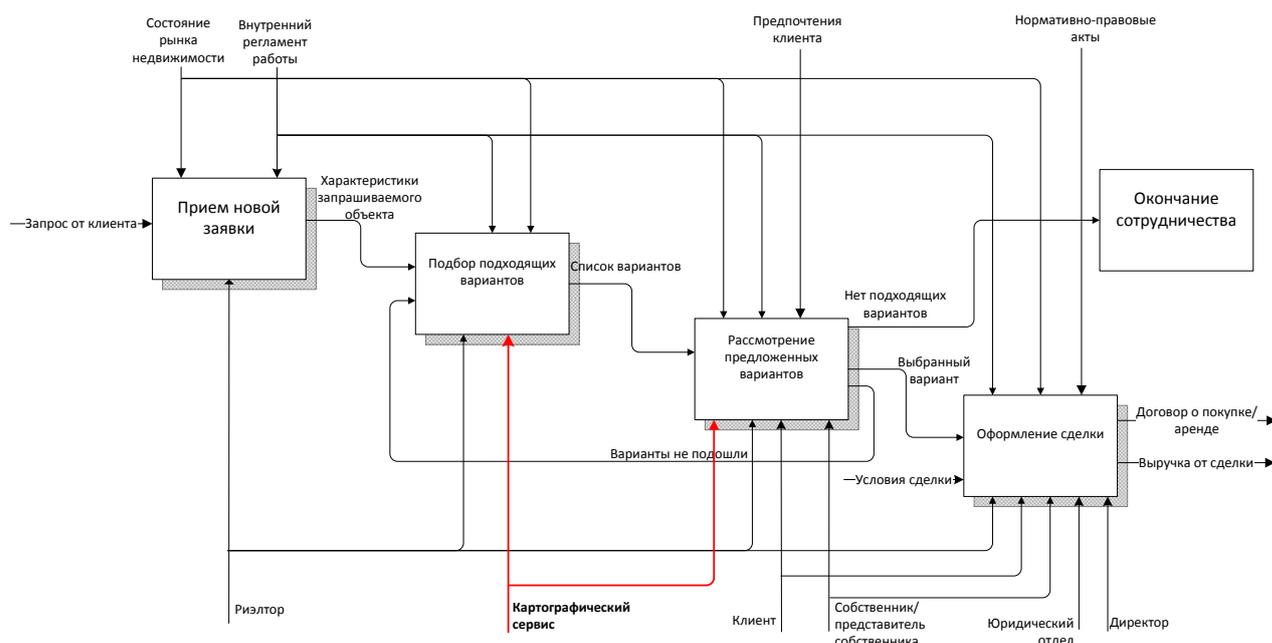


Рисунок 3.1 – Диаграмма «как должно быть» процесса работы с клиентом

Как видно на рисунке, в качестве нового механизма у двух работ появляется картографический сервис, существующая до этого разрозненная база данных исчезает. Рассмотрим более подробно, как будет происходить процесс подбора вариантов для клиента с использованием картографического сервиса (рисунок 3.2).

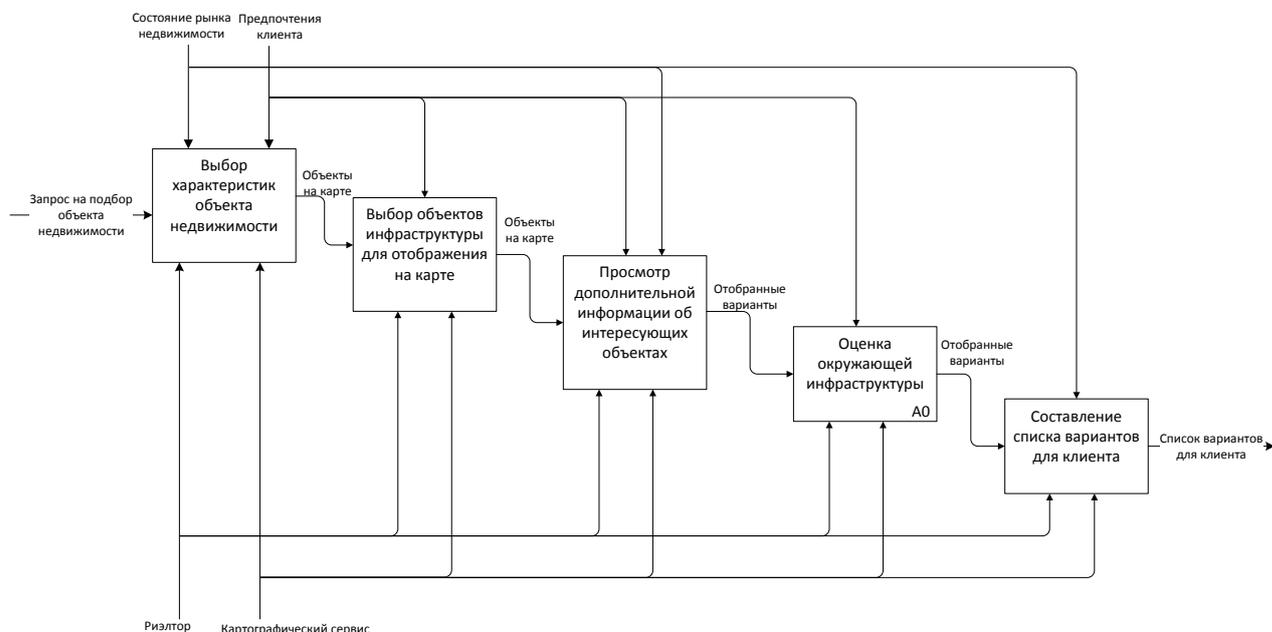


Рисунок 3.2 – Диаграмма «как должно быть» процесса подбора вариантов недвижимости для клиента

Процесс подбора подходящих вариантов для клиента, желающего приобрести квартиру, с использованием сервиса происходит следующим образом:

- 1) Запуск картографического сервиса и выбор интересующих характеристик объектов недвижимости, отображение их на карте;
- 2) Выбор типов объектов инфраструктуры, которые должны отображаться на карте;
- 3) При необходимости, просмотр дополнительной информации о недвижимости нажатием на метку интересующего объекта;
- 4) Оценка окружающей инфраструктуры и получение выводов о соответствии определенных объектов требованиям клиента;
- 5) Составление списка подходящих вариантов.

Дополнительное преимущество картографического сервиса в том, что он находится в свободном доступе на сайте агентства, а значит, посетив сайт, клиент самостоятельно может с ним работать, еще более упрощая работу агента по недвижимости.

В таблице 3.1 представлены критерии, которые интересуют клиента при подборе недвижимости, и то, отражены ли они в картографическом сервисе.

Таблица 3.1 – Отражение критериев для подбора недвижимости в картографическом сервисе

	Критерии, по которым осуществляется подбор недвижимости для клиента	Отражено в картографическом сервисе
1	Местоположение объекта (район города)	+
2	Новостройка, строящийся или готовый объект	–
3	Стоимость недвижимости	+
4	Состояние объекта, наличие ремонта, мебели	+
5	Этажность дома и этаж предлагаемого помещения	+
6	Размеры и количество комнат, площадь объекта	частично
7	Наличие балкона или лоджии	частично
8	Материал дома (кирпичный, блочный, панельный, монолитный и др.)	+
9	Инфраструктура района (торговые центры, школы, детские сады и другие)	+
10	Предпочитаемые стороны света (куда выходят окна), угловое местоположение или нет	частично
11	Коммуникации в доме (наличие центрального водоснабжения, газ или электричество в доме)	частично

Использование картографического сервиса позволит максимально ускорить поиск подходящего спросу предложения, минимизировать временные и финансовые затраты на ручной труд и неудобный формат хранения данных.

3.2 Обоснование выбора средств реализации сервиса и разработка базы данных

Создать картографический сервис можно с помощью нескольких сервисов. Наиболее известные из них – Яндекс.Карты, Google Карты и 2ГИС. Проанализируем информацию о них, чтобы выбрать наиболее подходящий сервис для реализации проекта.

Чтобы оценить популярность использования различных сервисов обратимся к статистическим данным. На рисунке 3.3 представлена статистика использования различных картографических технологий в российских веб-сайтах на начало 2017 года, предоставленная аналитическим сайтом BuiltWith¹. BuiltWith – это ресурс, позволяющий провести анализ используемых на том или ином веб-ресурсе технологий и инструментов. Он способен быстро предоставить информацию о том, на какой системе построен тот или иной веб-ресурс, какие виджеты, рекламные, статистические сервисы он использует в своей работе, какая кодировка на нем применяется, и другие данные, интересующие разработчиков. Также на основании данных, получаемых при сканировании сайтов, строится статистика использования тех или иных технологий в различных странах.

¹Maps usage in Russian Federation/Использование карт в Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.builtwith.com/mapping/maps/country/Russian-Federation>, свободный.

Statistics for websites using Maps technologies in Russian Federation which use the .RU Extension

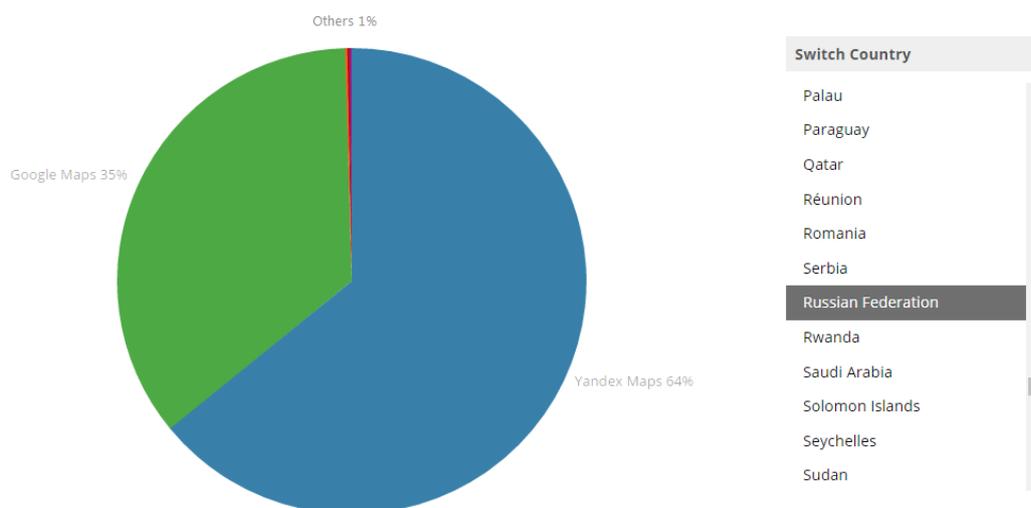


Рисунок 3.3 – Статистика использования картографических технологий на российских веб-сайтах на начало 2017 года

Как видно, Яндекс.Карты используют 64.09% российских сайтов, 35.45% используют Google.Maps, остальные картографические сервисы (MapBox, OpenStreetMap, Bing Maps) занимают меньше 1%. Карта 2ГИС не включена в данную статистику, так еще недостаточно известна на зарубежном рынке.

Важным моментом при выборе карты, на основе которой будет строиться сервис, является качество прорисовки карты, уровень детализации и четкость объектов. Рассмотрим качество изображения и уровень детализации одного и того же участка города Белгород в Яндекс.Картах, Google Maps и картах 2ГИС, представленных на рисунках 3.4, 3.5 и 3.6 соответственно. Качественная карта предполагает правильное расположение всех объектов, хорошую прорисовку всех домов, включая новостройки, их корректную нумерацию, достаточную цветовую контрастность карты.

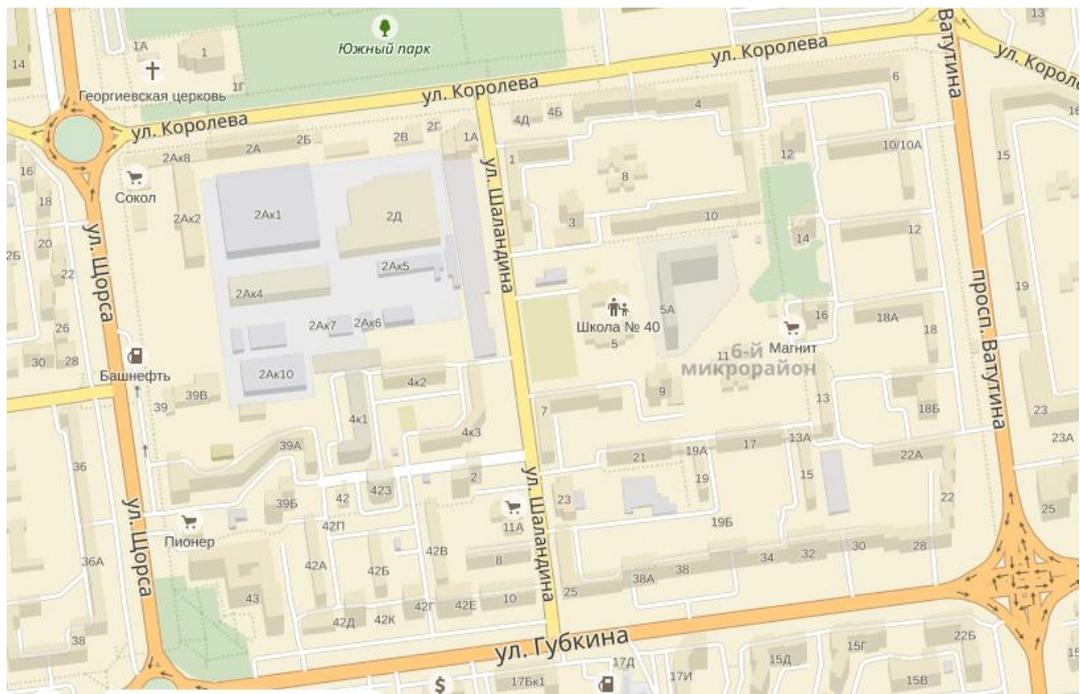


Рисунок 3.4 – Участок Яндекс.Карт

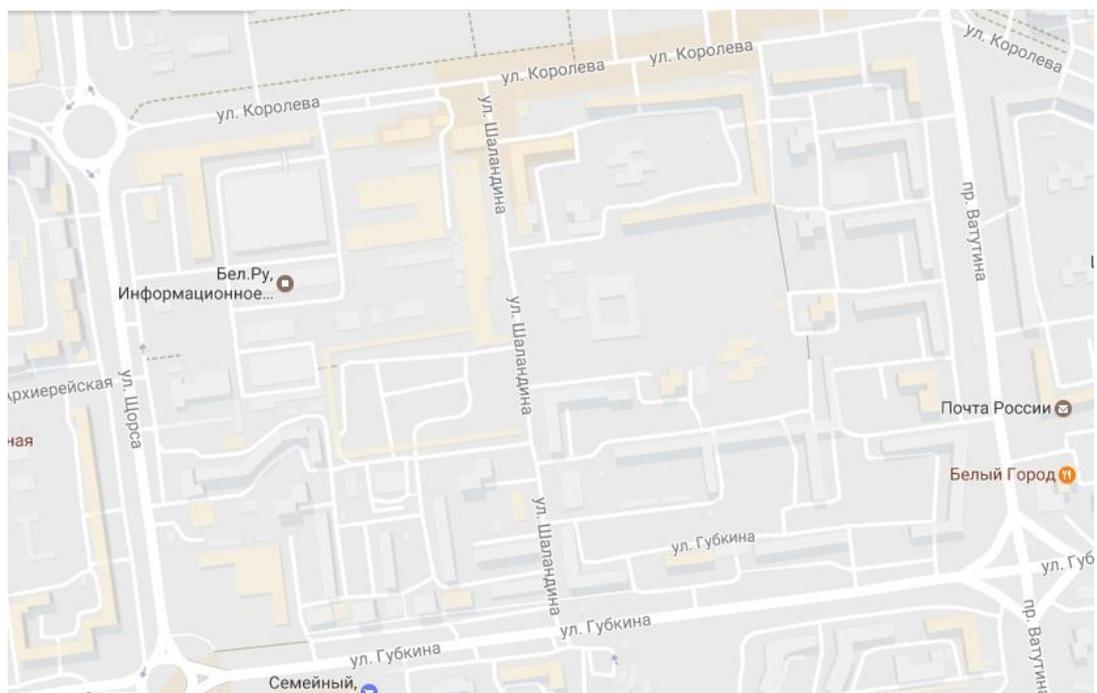


Рисунок 3.5 – Участок Google Maps

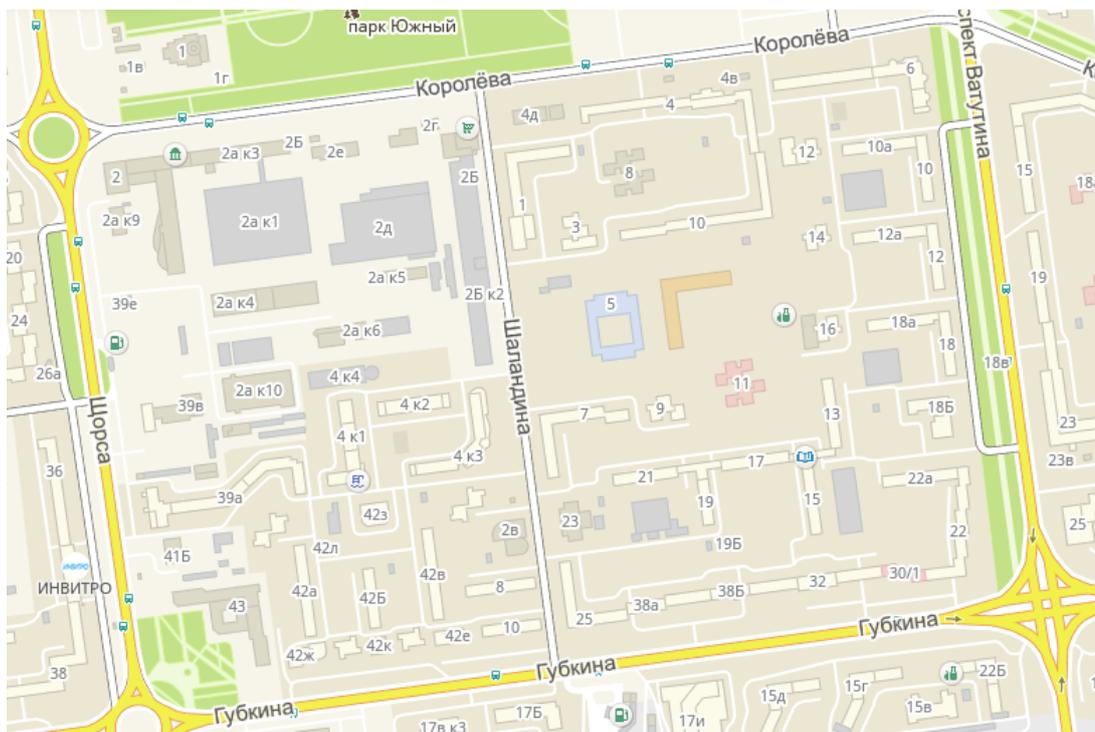


Рисунок 3.6 – Участок карты 2ГИС

Как видно на рисунках, Яндекс.Карты и карты 2ГИС имеют лучшую детализацию и прорисовку объектов на выбранном участке, а также более выгодное цветовое оформление. На карте Google некоторые здания не пронумерованы или не прорисованы, отсутствуют новостройки.

В таблице 3.2 представлено сравнение рассматриваемых сервисов по различным критериям, в каждой строке выделен лучший сервис или несколько сервисов по определенному критерию.

Таблица 3.2 - Сравнение картографических сервисов Яндекс.Карты, Google.Maps и 2ГИС

Критерий	Яндекс.Карты	Google.Maps	2ГИС
1	2	3	4
Покрытие	Карта всего мира (но наиболее проработаны карты России, Украины, Белоруссии и Казахстана, а также Европы и Северной Америки)	Карта всего мира (но хорошо прорисованы только наиболее крупные города Северной Америки, Европы, России и др.)	Россия и несколько городов в 9 странах (всего около 350 городов)

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
Детализация карт, качество прорисовки	Хорошая или очень хорошая детализация в России, достаточная в других странах.	Средний уровень детализации. Много объектов отсутствует. Объекты хорошо видны только при сильном приближении.	Очень хорошая детализация в городах присутствия.
Построение маршрутов	Построение нескольких вариантов маршрута на автомобиле (с учетом пробок), общественным транспортом, пешком. Расчёт предположительного времени в пути. Проигрывает Google.Maps в качестве построения маршрута.	Построение нескольких вариантов маршрута на автомобиле (с учетом пробок), общественным транспортом, пешком, на велосипеде и даже самолетом. Расчёт предположительного времени в пути.	Построение нескольких маршрутов на автомобиле, общественном транспорте, пешком с расчётом времени на путь.
Режимы отображения карты	Режимы «Схема», «Спутник», «Гибрид», панорамы некоторых городов	Режимы «Схема» и «Спутник», панорамы отдельных городов	Режим «Схема»
Условия использования API	Бесплатно для использования в открытых некоммерческих неигровых проектах, не предназначенных для мониторинга и диспетчеризации. Использование ключа и регистрация не обязательна.	Бесплатно для использования в открытых некоммерческих проектах, не предназначенных для мониторинга, диспетчеризации, ведения незаконной деятельности. Обязательна регистрация и получение ключа API.	Бесплатно для использования в открытых некоммерческих проектах, не направленных на построение маршрутов. Обязательна регистрация и получение ключа.

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
Ограничения количества запросов при бесплатном использовании API	Число запросов к сервисам геокодирования, маршрутизации и панорам Яндекса не должно превышать 25 000 в сутки.	Число загрузок карт не должно превышать 25 000 в сутки.	Количество запросов к сервису ограничено предельной величиной 10 в секунду и (или) 10000 в месяц
Документация по использованию API	Документация очень подробная, с примерами использования большинства функций.	Документация достаточно подробная, но частично на английском языке.	Документация по использованию краткая
Элементы управления	<ul style="list-style-type: none"> - Элементы для перетягивание карты, увеличения выделенной области, измерения расстояний. - Элемент изменения масштаба - Переключатель типа карты - Масштабная линейка - Обзорная карта - Поиск по карте - Пробки - Редактор маршрута - Пользовательские элементы управления 	<ul style="list-style-type: none"> - Масштабирование карты - Выбор типа карты - Элемент управления Street View - Элемент управления Rotate для наклона и вращения - Элемент перехода в полноэкранный режим - Построение маршрутов - Пользоват. элементы управления 	<ul style="list-style-type: none"> - Управление - Масштаб - Линейка - Отображение слоя пробок - Кнопка полноэкрannого отображения карты - Определение месторасположения пользователя
Средства для вывода большого количества данных	<ul style="list-style-type: none"> - Кластеризация; - Технология активных областей; - Технологии ObjectManager, LoadingObjectManager, RemoteObjectManager 	<ul style="list-style-type: none"> - Кластеризация маркеров; - Технология setTimeout для последовательного вывода маркеров на карту. 	<ul style="list-style-type: none"> - Кластеризация объектов

Согласно приведенным данным среди всех рассмотренных картографических сервисов лидируют Яндекс.Карты. Это обусловлено достаточно удобным и понятным инструментарием, большим количеством возможностей для разработчика, качественным исполнением карты, а также тем, что это проект известной российской компании. Поэтому именно данный сервис был выбран для реализации картографического сервиса для сайта риэлторского агентства «Гарант+». Карты сервиса Яндекс построены на базе языка программирования высокого уровня JavaScript. Javascript – это язык программирования, с помощью которого веб-страницам придается интерактивность. С его помощью создаются приложения, которые включаются в HTML-код страниц сайта.

Условия использования бесплатного API Яндекс.Карт:

- 1) API должен использоваться только в проектах с открытым доступом;
- 2) Запрещается использовать API в коммерческих проектах;
- 3) Данные, полученные средствами API, должны быть показаны на карте Яндекса;
- 4) Запрещается сохранять или изменять данные, полученные средствами API;
- 5) Запрещается скрывать и видоизменять копирайты и логотип Яндекса на карте;
- 6) Запрещается использовать API для систем мониторинга и диспетчеризации;
- 7) Запрещается использовать API в игровых проектах;
- 8) Нельзя превышать суточный лимит запросов к API – суммарное число запросов к сервисам геокодирования, маршрутизации и панорам Яндекса не должно превышать 25 000 в сутки.

Так как разрабатываемый сервис является открытым, не используется для прямого извлечения прибыли, маршрутизация и панорамы в разрабатываемом сервисе не используются, а количество объектов на карте не

слишком большое, то данного лимита будет достаточно для обеспечения нужд организации.

Таким образом, для создания системы было выбрано следующее программное обеспечение:

- API Яндекс.Карт;
- система управления базами данных MySQL;
- веб-интерфейс для администрирования базы данных phpMyAdmin.

Реляционная база данных MySQL хранит информацию в отдельных таблицах, а не в одном большом хранилище, благодаря чему достигается высокая производительность и гибкость. Система управления базами данных MySQL имеет мощные механизмы защиты, средства для обработки данных, высокую производительность и реализует клиент-серверную архитектуру.

В базах данных MySQL запросы к данным производятся при помощи структурированного языка запросов SQL. Преимуществами использования баз данных MySQL является их простота и очень высокая скорость работы, что позволяет выгодно использовать их в интернет-приложениях. Данная система управления базами данных отлично подходит для интернет-приложений в силу быстроты работ ее баз данных и надежности в использовании. К тому же базы данных хранятся на сервере, что позволяет обеспечить надежный и постоянный доступ к данным.

Веб-интерфейс администрирования баз данных phpMyAdmin – это приложение, написанное на языке программирования высокого уровня PHP и обеспечивающее полноценную, в том числе удаленную, работу с базами данных MySQL через браузер. Так как phpMyAdmin позволяет во многих случаях обойтись без непосредственного ввода команд SQL, то работа с базами данных становится вполне посильной задачей даже для человека, весьма поверхностно знакомого с MySQL. Активное использование баз данных MySQL в веб-программировании обусловило его актуальность, а интуитивно понятный интерфейс в совокупности с широкой функциональностью и

поддержкой более 60 языков (в том числе и русского) обеспечило ему популярность среди веб-разработчиков.

Разрабатываемый картографический сервис должен соответствовать следующим требованиям:

- быстрая загрузка страницы;
- бесперебойная работа сервиса;
- актуальность предоставляемой информации;
- наличие средств взаимодействия с картой (элементы управления);
- наличие средств для классификации объектов на карте (вывод только определенных видов объектов);
- различные метки для различных групп объектов;
- красивый и удобный интерфейс пользователя;
- отсутствие наложения объектов друг на друга.

Выполнение данных требований должно обеспечиваться качественной разработкой и постоянной поддержкой сервиса.

Для внедрения картографического сервиса агентству недвижимости «Гарант+» не требуется приобретать дополнительное оборудование или сложные программные средства, так как сервис будет функционировать на действующем сайте агентства. База данных будет обновляться сотрудником, который в настоящее время администрирует сайт, с помощью системы администрирования баз данных phpMyAdmin.

База данных разрабатываемого картографического сервиса представляет собой две таблицы, первая – с данными об объектах недвижимости, вторая – с данными об объектах инфраструктуры. Структура таблиц представлена на рисунке 3.7.

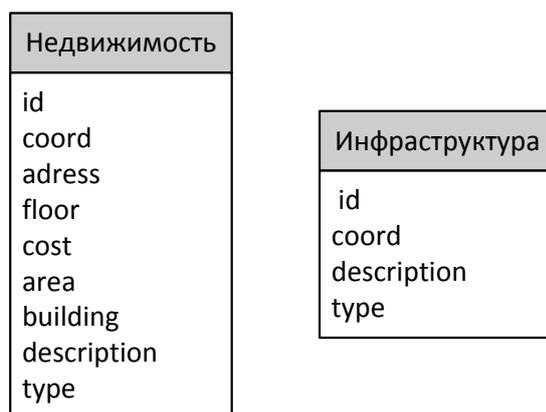


Рисунок 3.7 – Структура таблиц «Недвижимость» и «Инфраструктура»

Простота строения базы данных обусловлена стремлением к максимальной простоте процедуры вывода данных на карту и их фильтрации по категориям. Более сложное строение базы данных повлекло бы за собой усложнение программного кода и дублирование процедур программы, отвечающих за доступ к таблицам базы данных и получение их информации.

3.3 Разработка интерфейса пользователя

В создаваемом картографическом сервисе используется визуализация пространственных данных на карте-подложке Яндекс.Карт, настраиваемой с помощью программного интерфейса Yandex Maps API.

Самый простой способ разместить на карте какой-нибудь объект – создать геообъект (экземпляр класса GeoObject) и добавить его на карту. С помощью геообъектов на карте можно отметить порядка сотни объектов без потери производительности.

Но если на карте разместить несколько тысяч объектов, такой подход приведет к значительной потере производительности. Это связано со следующими проблемами:

1) Обработка геообъекта на стороне клиента. Создание, обработка и отрисовка геообъекта – дорогостоящая с точки зрения затрат ресурсов операция. Добавление на карту нескольких тысяч геообъектов оказывает большую нагрузку на браузер. Это может привести к зависанию страницы.

2) Неоптимальная загрузка данных. При работе с большим числом объектов может возникнуть проблема, связанная с загрузкой лишних данных. Например, когда объекты размещены по всему миру, а пользователь просматривает карту одного города.

API предоставляет инструмент `ObjectManager`, который решает указанные выше проблемы. Использование `ObjectManager` позволяет минимизировать затраты ресурсов браузера. Это возможно благодаря следующим особенностям работы менеджера:

1) Работа с оверлеями объектов (объекты-оверлеи – это геообъекты, которые добавляются поверх всех слоев карты). Менеджер позволяет добавлять на карту объекты, не прибегая к созданию геообъектов – экземпляров класса `GeoObject`. При работе с объектами менеджер создает не геообъекты, а сразу их оверлеи, которые затем и добавляет на карту. Оверлеи являются визуальным представлением геообъектов на карте, и для их обработки требуется меньшее количество ресурсов, чем для обработки геообъектов.

2) Отрисовка только нужных объектов. Менеджер создает оверлеи только для тех объектов, которые попадают в видимую область карты.

В ходе разработки картографического сервиса были разработаны следующие элементы:

- база данных в `MySQL`, содержащая информацию объектах недвижимости и инфраструктуре;
- файл `index.html` – основной файл программы, в котором осуществляется подключение карты;
- файл `object_manager_filter.js` – содержит настройки вывода карты, создания пользовательского меню для управления картой и сортировки объектов по их типам;

- файл `getobjects.php` – осуществляет получение объектов из базы данных;
- файл `bd.php` – файл подключения к базе данных.

Элементы разработанного картографического сервиса и схема их работы представлена на рисунке 3.8.

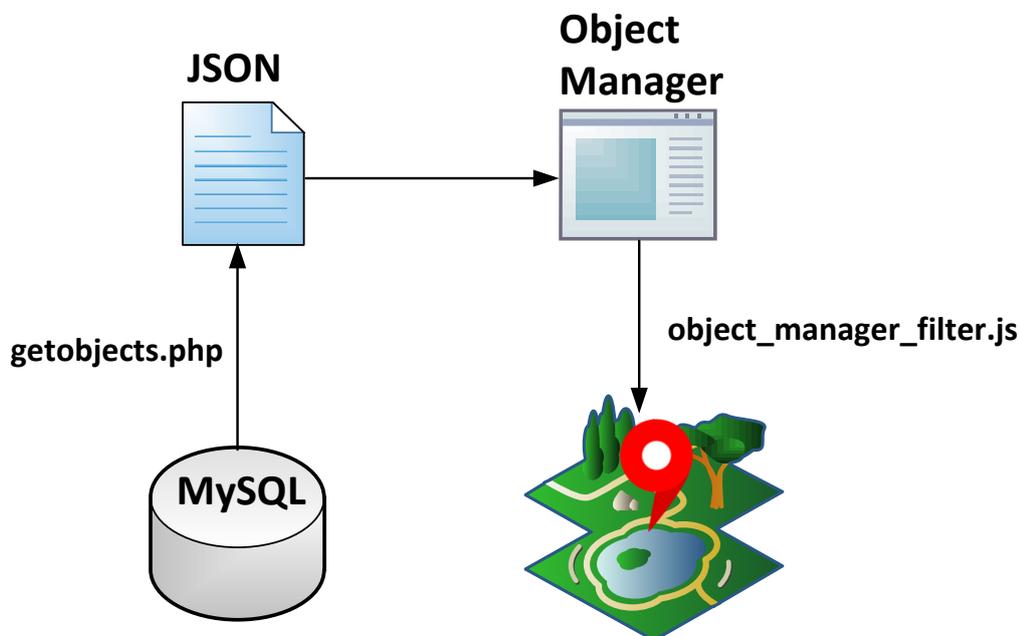


Рисунок 3.8 – Элементы разработанного картографического сервиса

- 1) Информация из базы данных MySQL с описанием всех объектов получается в JSON-формате (текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript) с помощью скрипта `getjson.php`;
- 2) JSON-описание подается на вход менеджеру `ObjectManager`;
- 3) По заданному описанию `ObjectManager` создает визуальное отображение объектов;
- 4) `ObjectManager` добавляет созданные объекты на карту, при этом данные фильтруются при помощи `object_manager_filter.js` для того, чтобы на карте можно было отображать только выбранные в меню объекты.

Строка с информацией об объекте в формате JSON в общем виде выглядит следующим образом:

```
{ "type": "Feature", "id": 0, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [50.592658387289916, 36.57963987313471] }, "properties": { "balloonContent": "Объект", "clusterCaption": "Объект", "hintContent": "Объект", "iconCaption": "Объект" }, "options": { "preset": "islands#blueCircleDotIconWithCaption" } }
```

Строка содержит идентификатор объекта (id), информацию о геометрии объектов (geometry) и координатах ([50.592658387289916, 36.57963987313471]), а также их свойства (properties). Идентификатор однозначно определяет каждый объект менеджера. По идентификатору можно получить доступ к нужному объекту и, например, изменить его опции.

Для использования API Яндекс.Карт необходимо, чтобы компоненты API были загружены вместе с кодом страницы как обычный внешний JavaScript-файл. Для этого используется элемент script в заголовке HTML-документа:

```
<script src="https://api-maps.yandex.ru/2.1/?lang=ru_RU" type="text/javascript"></script>.
```

Создание и настройка карты на собственной странице осуществляется следующим образом:

```
function init () {  
var myMap = new ymaps.Map('map', {  
center: [50.61074, 36.58015],  
zoom: 14,  
controls: ['routeEditor','zoomControl','typeSelector', 'rulerControl']},  
{searchControlProvider: 'yandex#search'}), }
```

С помощью `var myMap = new ymaps.Map('map')` осуществляется создание экземпляра карты и его привязка к контейнеру с заданным id ("map"). Параметры center задают географические координаты центра отображаемой карты, zoom – масштаб. В параметре controls задаются элементы управления.

Для осуществления манипуляций с картой существуют стандартные элементы управления - визуальные объекты, связанные с картой и предназначенные для взаимодействия с пользователем. API Яндекс.Карт включает в себя несколько встроенных наборов элементов управления,

элементы управления картой используемые в разрабатываемом картографическом сервисе представлены на рисунке 3.9.

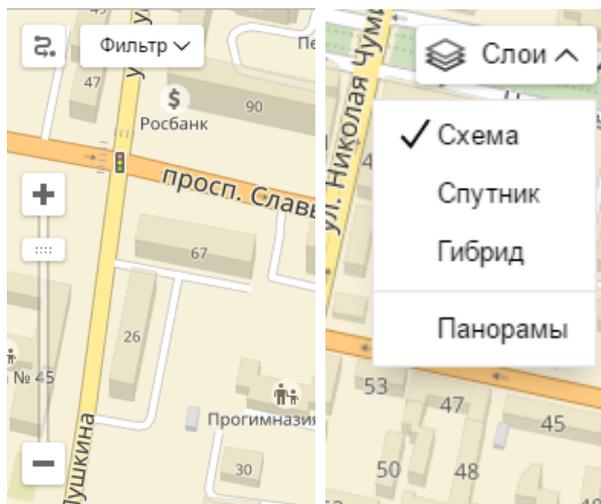


Рисунок 3.9 – Элементы управления картой

На карте используются следующие элементы управления:

- routeEditor – инструмент для построения маршрутов;
- zoomControl – ползунок масштаба для изменения коэффициента масштабирования;
- typeSelector – переключатель отображаемого типа карты;
- rulerControl – инструмент для измерения расстояний между объектами.

Пример использования инструмента построения маршрутов представлен на рисунке 3.10.

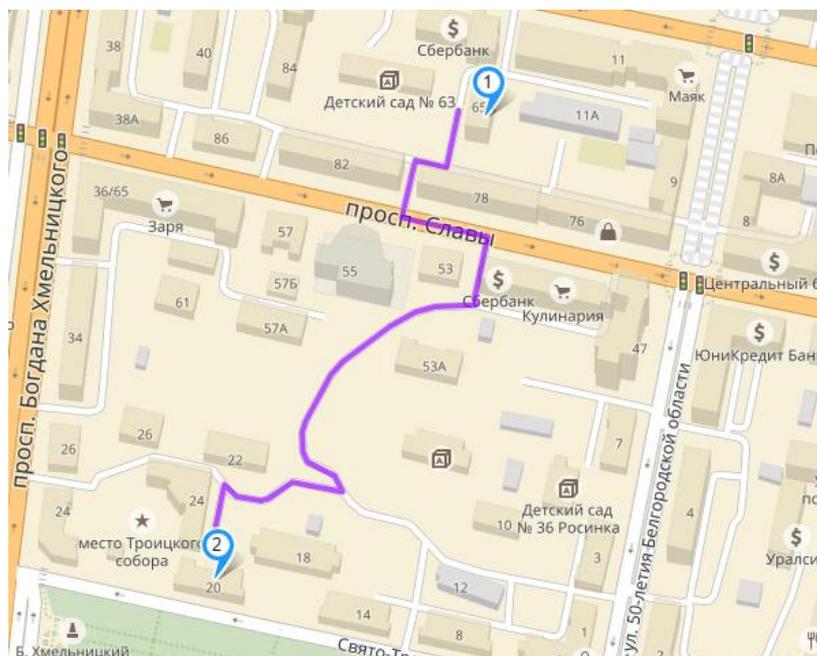


Рисунок 3.10 – Использование инструмента построения маршрутов

На рисунке 3.11 представлена кластеризация объектов на карте, то есть их объединение в группы объектов с указанием типа и количества элементов в группе. Этот метод используется для того, чтобы при любом масштабе близко находящиеся метки не накладывались друг на друга. При увеличении масштаба кластер визуально распадается на отдельные метки и/или другие кластеры.

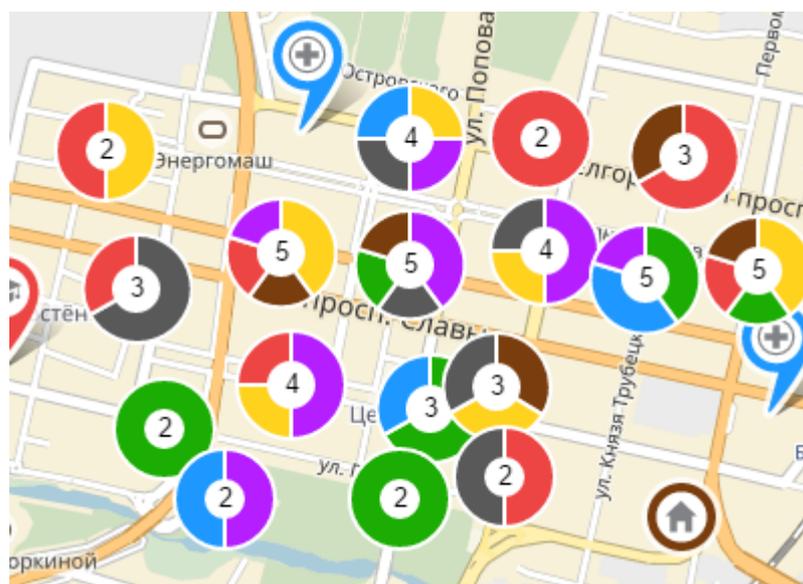


Рисунок 3.11 – Карта с кластеризованными метками

Кластеризация настраивается при помощи технологии ObjectManager, параметр gridSize задает масштаб карты, с которой должна начинаться кластеризация, clusterIconLayout – задает стиль иконки кластера:

```
objectManager = new ymaps.ObjectManager({  
clusterize: true,  
gridSize: 64,  
clusterIconLayout: "default#pieChart"})
```

Кроме того, на карте реализована фильтрация объектов. В разрабатываемом сервисе фильтрация объектов осуществляется по следующим видам:

- школы;
- детские сады;
- объекты здравоохранения (больницы, поликлиники);
- магазины (продуктовые магазины, супермаркеты, гипермаркеты);
- объекты культуры (музеи, театры, выставки, галереи, культурные центры);
- развлечение и отдых (развлекательные центры, кинотеатры, ночные клубы, парки аттракционов, караоке залы)
- спортивные объекты (спортивные клубы, фитнес центры, стадионы, спортивные школы).

На рисунке 3.12 представлена карта с нанесенными на нее метками однокомнатных квартир и всех объектов инфраструктуры.

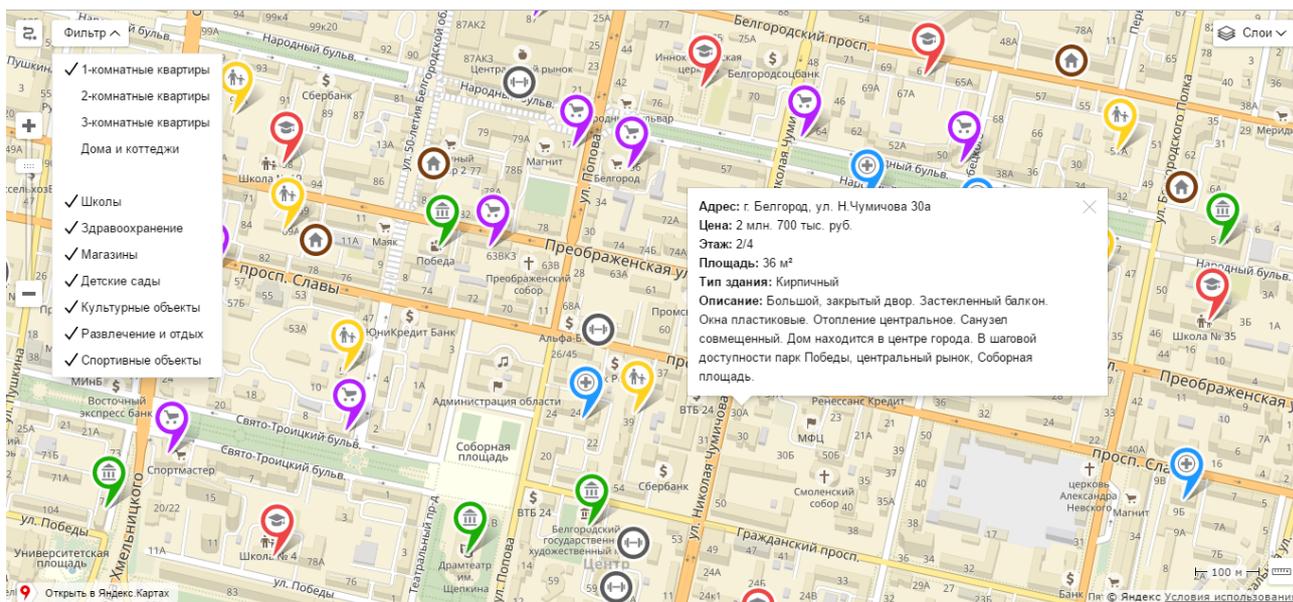


Рисунок 3.12 – Карта с метками продаваемых объектов недвижимости и объектов инфраструктуры

Пользователь карты может самостоятельно выбирать, какие объекты должны отображаться на карте. При нажатии на метку выводится дополнительная информация об объекте. В данном случае для показа выбраны все объекты инфраструктуры и однокомнатные квартиры и показана информация об одной из квартир.

3.4 Обоснование экономической эффективности сервиса

Использование картографического сервиса может привести к следующим положительным эффектам:

- 1) Материальный эффект:
 - повышение продуктивности работы риэлтора и увеличение количества продаж;
 - снижение транспортных издержек (за счет исключения изначально непродуктивных показов);
- 2) Нематериальный эффект:

- повышение качества информации и эффективности работы с ней (более полная, наглядная и достоверная информация, улучшение контроля за базой недвижимости за счет ее визуализации, следственно снижается риск потери информации в процессе поиска подходящих объектов);
- новые возможности для презентации объектов (это удобно, современно, следственно, улучшается уровень обслуживания, повышается лояльность клиентов и количество удовлетворённых клиентов);
- снижение временных потерь при работе с клиентом (например, за счет сокращения «пустых» показов);
- сам факт совершенствования программного обеспечения (следовательно, повышение престижа организации, так как использование современных технологий – показатель успешности фирмы в настоящее время);

Рассчитаем единовременные и эксплуатационные затраты на разработку и функционирование системы. Единовременные затраты на разработку картографического сервиса рассчитываются по формуле 3.1.

$$K = K_{\text{пр}} + K_{\text{вн}} , \quad (3.1)$$

где K – единовременные затраты, руб.;

$K_{\text{пр}}$ – затраты на проектирование системы, руб.;

$K_{\text{вн}}$ – затраты на внедрение системы, руб.

Затраты на проектирование системы определяются через заработную плату работников, участвующих в разработке системы. Затраты на проектирование определяются по формуле 3.2.

$$K_{\text{пр}} = Z * T , \quad (3.2)$$

где $K_{\text{пр}}$ – затраты на проектирование системы, руб.;

Z – заработная плата работника, руб. в месяц;

T – время работы, месяцев.

Разработку сервиса осуществляет сторонний разработчик. Заработная плата разработчика подобных сервисов в Белгороде составляет примерно 30000

рублей в месяц. Время разработки сервиса – 15 дней (0,5 месяца). Следовательно, затраты на проектирование системы составляют 15000 рублей.

Затраты на внедрение системы включают в себя затраты на модернизацию структуры сайта агентства недвижимости, необходимую чтобы запустить на нем сервис. Затраты на внедрение также определяются через заработную плату работника. Модернизацию сайта под нужды сервиса осуществляет работник агентства, занимающийся его администрированием. Затраты на внедрение определяются по формуле 3.3.

$$K_{\text{вн}} = Z * T * O, \quad (3.3)$$

где $K_{\text{вн}}$ – затраты на внедрение системы, руб;

Z – заработная плата работника, руб. в месяц;

T – время работы, месяцев;

O – коэффициент отчислений на заработную плату;

Работа администратора сайта оплачивается как дополнительная работа в размере 105 руб./час (или 840 рублей за 8-часовой рабочий день), время работы – 3 рабочих дня. Коэффициент отчислений на заработную плату составляет 30%, из которых 22,0% – отчисления в Пенсионный фонд, 2,9% – в Фонд социального страхования, 5,1% – Федеральный фонд обязательного медицинского страхования. Таким образом, затраты на внедрение составляют $840 * 3 * 1,3 = 3276$ рублей.

Единовременные затраты на разработку картографического сервиса составляют $15000 + 3276 = 18276$ рублей.

Эксплуатационные расходы на функционирование системы характеризуют себестоимость обработки информации и включают в себя заработную плату основного производственного персонала. За администрирование картографического сервиса отвечает работник отдела маркетинга и рекламы, занимающийся также и администрированием сайта. Данная работа не требует больших усилий и ежемесячно оплачивается в

размере 5% от основной заработной платы, которая составляет 23000 рублей в месяц. Эксплуатационные расходы рассчитываются по формуле 3.4.

$$P = Z * O, \quad (3.4)$$

где P – затраты на внедрение системы, руб;

Z – заработная плата работника, руб. в месяц;

O – коэффициент отчислений на заработную плату;

Таким образом, эксплуатационные расходы составляют $23000 * 0,05 * 1,30 = 1495$ рублей в месяц (17940 рублей в год).

Рассчитаем собственные приведенные затраты (3.5)

$$Z = P + E_n K, \quad (3.5)$$

где Z – приведенные затраты, руб;

P – эксплуатационные расходы на функционирование системы, руб.;

O – единовременные затраты на разработку системы, руб.;

E_n – нормативный коэффициент приведения затрат к единому году.

Для вычислительной техники $E_n = 0,25$.

Приведенные затраты составят $17940 + 18276 * 0,25 = 22509$

Результаты расчетов приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Результаты расчетов экономических показателей

№	Показатель	Значение, руб.
1	Единовременные затраты, K	18276
2	Эксплуатационные затраты, P	17940
3	Приведенные затраты, Z	22509

Чтобы определить материальный эффект от внедрения сервиса, рассчитаем сколько ресурсов тратилось на работу с одним клиентом до его внедрения и после.

В среднем на подбор подходящих вариантов недвижимости для одного потенциального покупателя риэлтор тратит до 3 часов своего рабочего времени. Если оплата труда риэлтора составляет 190 руб./час, а среднее количество клиентов в месяц 8 человек, то за один месяц расходы составят $190 \cdot 3 \cdot 8 = 4560$ рублей (54720 рублей в год).

Расходы на показ одного объекта включают в себя:

1) Расходы на заправку автомобиля риэлтора.

Средняя стоимость одной поездки рассчитывается по следующим данным: стоимость литра бензина – 37 руб./литр, средняя дальность поездки – 6 км, расход топлива – 7 литров на 100 км. На рисунке 3.13 представлен расход топлива на 1 поездку, рассчитанный с помощью сервиса Planetcalc, равный 15.54 рубля.

Расход топлива

Расстояние:

Расход топлива на 100 км:

Стоимость топлива:

Точность вычисления:

PLANETCALC

Рассчитать

Количество потраченного топлива: 0.42

Количество денег: 15.54

Рисунок 3.13 – Расчет топлива на одну поездку для показа недвижимости

2) Расходы на оплату труда риэлтора.

При стоимости оплаты труда риэлтора равной 190 руб./час и среднем времени презентации одного объекта (с учетом времени на поездку до него) равном 1,5 часа оплата труда риэлтора за один показ составит $190 \cdot 1,5 = 285$ рублей.

Общие расходы на показ одного объекта составляют $15,54 + 285 = 300,54$ рублей. В среднем для одного клиента за время работы с ним осуществляется 7 показов, то есть расход на одного клиента составит $300,54 \cdot 7 = 2103,78$ рублей.

Если среднее количество клиентов в месяц составляет 8 человек, то за месяц на показы объектов тратится $2103,78 * 8 = 16830$ рублей.

В результате использования разработанного картографического сервиса предполагается получение эффекта в сфере продаж за счет повышения эффективности работы с клиентами, с базой данных объектов недвижимости и повышения качества обслуживания клиентов компании в целом; а также в информационной сфере за счет снижения трудоемкости и сокращения времени на обработку информации.

Планируется, что за счет реализации разработки будут достигнуты следующие цели:

1) Снижение трудоемкости работы по поиску и анализу необходимых клиенту объектов из базы данных на 40%. Специальная форма поиска, позволяющая не просматривать весь массив объявлений, а выводить на экран только объекты с интересующими параметрами, оптимизирует процесс выбор вариантов и делает работу риэлтора более результативной.

То есть временные затраты на данную работу составят вместо обычных трех часов $3 * 0,6 = 1,8$ часов.

Затраты на заработную плату риэлтора при оплате 190 руб./час и среднем количестве клиентов в месяц 8 человек составят $190 * 1,8 * 8 = 2736$ рублей в месяц.

2) Снижение количества показов объектов на 30% за счет исключения изначально бесперспективных показов. Согласно отзывам риэлторов агентства недвижимости «Гарант+» треть показов объектов являются непродуктивными, так как осуществляются только для того, чтобы клиент мог оценить, как выглядит объект в среде, и в итоге клиента не устаивает месторасположение объекта, отсутствие каких-либо объектов инфраструктуры поблизости или другие особенности. Применение картографического сервиса для качественной презентации объекта без выезда на место позволит избежать подобных результатов.

Таким образом, количество показов для одного клиента составят $7*0,7=5$ показов. Если общие расходы на показ одного объекта составляют 300,54, то в общем на показ 5 объектов для одного клиента будет тратиться $300,54*5=1502,7$ рублей. Если среднее количество клиентов в месяц составляет 8 человек, то за месяц на показы объектов тратится $1502,7*8=12021$ рублей.

Более наглядно экономия в результате использования картографического сервиса представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сравнение показателей до и после внедрения картографического сервиса.

Показатель	До внедрения, руб./мес.	После внедрения, руб./мес.	Абсолютное отклонение, руб.	Относительное отклонение, %
Расходы на подбор вариантов	4560	2736	1824	-40
Расходы на показ объектов	16830	12021	4809	-30
Итого:	21390	14757	6633	

Таким образом, с помощью картографического сервиса в месяц ожидается получение выгоды в размере 6633 рублей, в год эта сумма составит 79596 рублей. Как видно из расчетной таблицы 3.2 приведенные затраты на реализацию разработки составляют 22509 рублей. Годовой экономический эффект оценивается в: $79596 \text{ руб.} - 22509 \text{ руб.} = 57087$ рублей в год.

Срок окупаемости разработанной системы рассчитывается по формуле 3.6:

$$T_p = K / \text{Э}, \quad (3.6)$$

где K – единовременные затраты, руб;

Э – экономический эффект, руб.

Срок окупаемости разработанного информационного сервиса составляет $18276 / 6633=2,7$ месяца.

Основные экономические показатели проекта представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Основные экономические показатели проекта

Основные показатели	Единицы измерения	Величина
Стоимость разработки и внедрения	руб.	18276
Эксплуатационные затраты	руб. в год	17940
Приведенные затраты	руб. в год	22509
Расходы до внедрения ИС	руб. в год	256680
Расходы после внедрения ИС	руб. в год	177084
Годовой экономический эффект от внедрения программного продукта	руб. в год	57087
Срок окупаемости проекта	мес.	2,7

Картографический сервис предоставляет новые возможности для удобной и современной презентации объектов, благодаря чему улучшается уровень обслуживания, повышается лояльность клиентов и количество удовлетворённых клиентов. Использование сервиса приводит к сокращению материальных, временных и трудовых затрат. Годовой экономический эффект от использования картографического сервиса оценивается в 57087 рублей, срок окупаемости сервиса составляет 2,7 месяца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было произведено исследование деятельности агентства недвижимости «Гарант+» и особенностей информационного взаимодействия с клиентами. В результате исследования было выявлено, что в настоящий момент процесс работы с клиентами, желающими приобрести недвижимость, осуществляется недостаточно эффективно. Это обусловлено следующими причинами:

1) Большой объем информации, обрабатываемой вручную (особенно это проявляется при поиске для клиента подходящего варианта недвижимости из риэлторской базы);

2) Отсутствие наглядной информации о социальной инфраструктуре объекта (наличие рядом с продаваемым объектом детских садов, школ, поликлиник, церквей);

3) Отсутствие представления о том, как выглядит объект недвижимости в среде (район города, характер застройки вокруг, ее плотность);

4) Неоптимальные временные и финансовые потери (например, на бесперспективные показы объектов);

5) Ограниченные возможности презентации объекта недвижимости.

Для совершенствования процесса обработки информации при работе с клиентами было предложено использование картографического сервиса, на основе интерфейса прикладного программирования Яндекс.Карт. Особенность информации, с которой работает риэлторская фирма, в том, что любой объект недвижимости имеет адрес на карте, то есть обладает географической привязкой. Карта является эффективным способом работы с такой информацией.

Использование картографического сервиса имеет такие положительные эффекты как повышение продуктивности работы риэлтора и увеличение количества продаж; снижение транспортных издержек за счет исключения

изначально непродуктивных показов. Кроме этого, повышается качество информации и эффективность работы с ней, улучшается контроль за базой недвижимости за счет ее визуализации, снижается риск потери информации в процессе поиска подходящих объектов.

Картографический сервис предоставляет новые возможности для удобной и современной презентации объектов, благодаря чему улучшается уровень обслуживания, повышается лояльность клиентов и количество удовлетворённых клиентов. Использование сервиса приводит к сокращению материальных, временных и трудовых затрат. Кроме того, использование современных технологий – показатель успешности фирмы в настоящее время, совершенствование программного обеспечения ведет к повышению престижа организации и его конкурентоспособности.

Годовой экономический эффект от использования картографического сервиса оценивается в 57087 рублей, срок окупаемости сервиса составляет 2,7 месяца.

Таким образом, в ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задачи:

- исследованы современные средства компьютерной обработки географической информации;
- проведен анализ существующего в агентстве «Гарант+» процесса информационного взаимодействия с клиентами;
- разработан картографический сервис для сайта агентства недвижимости «Гарант+».

Цель выпускной квалификационной работы, которая заключалась в повышении эффективности работы с клиентами агентства недвижимости «Гарант+» путем использования картографических сервисов для визуализации бизнес-информации, была достигнута за счет повышения качества и удобства предоставляемой информации, которое приводит к снижению количества бесперспективных показов и трудоемкости работы по поиску подходящего спросу предложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) API 2GIS [Электронный ресурс]: документация по использованию. – Режим доступа: <http://api.2gis.ru/doc/maps/ru/quickstart/>, свободный.
- 2) API Google Maps [Электронный ресурс]: документация по использованию. – Режим доступа: <https://developers.google.com/maps/we Google Mapsb/?hl=ru>, свободный.
- 3) API Яндекс.Карт [Электронный ресурс]: документация по использованию. – Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/maps/>, свободный.
- 4) Maps usage in Russian Federation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.builtwith.com/mapping/maps/country/Russian-Federation>, свободный.
- 5) Агентство недвижимости «Гарант+» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://3dnews.ru/587095> - свободный.
- 6) Академик. Визуализация информации. [Электронный ресурс]: финансовый словарь. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/21069 - свободный.
- 7) Апанович, З.В. Методы визуализации информации – наукоёмкое направление современных ИТ [Текст]/ З. В. Апанович// Компьютерные инструменты в образовании. – 2012. – №2. – 44-51 с.
- 8) Бенкен, Е.С. PHP, MySQL, XML: программирование для Интернета [Текст] / Е.С. Бенкен. – СПб: BHV, 2012. – 336 с.
- 9) Воробьев, А.В. Вопросы построения геоинформационных систем на базе известных картографических веб-сервисов [Текст]/ А.В. Воробьев, Г.Р. Шакирова, Е.Е. Попкова, В.А. Суворова // Академический журнал Западной Сибири. – 2014. – №2 (51). – С. 10.

- 10) Годин, В.В. Информационное обеспечение управленческой деятельности [Текст] / В.В. Годин, И.К. Корнеев – И.: Высшая школа, Мастерство, 2011. - 240 с.
- 11) Горкин, А.П. География. Современная иллюстрированная энциклопедия. [Текст] / А. П. Горкин. – М.: Росмэн-Пресс. – 2006. – 624 с.
- 12) Дубинин, М.Ю. Веб-ГИС [Текст] / М.Ю. Дубинин, А.М. Костикова // Компьютерра. – 2008. - № 749.
- 13) Емельянова, Г. ГИС сегодня: тенденции, обзор [Электронный ресурс] /Г. Емельянова // isicAD. Все о САПР и PLM: сборник статей. – Электрон. текстовые дан. – 2012. – Режим доступа: http://isicad.ru/ru/digest/isicad.ru_articles_11_2012.pdf, свободный.
- 14) Кадочников, А.А. Организация и визуализация данных наблюдений с помощью картографических веб-сервисов [Текст]/ А.А. Кадочников // Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. – 2014. – С. 188 -196.
- 15) Капралов, Е.Г. Геоинформатика [Текст]: учебник для студ. вузов/ Капралов, Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунова В.С.– Москва: Издательский центр "Академия", 2010. – 480 с.
- 16) Картографические веб-сервисы в России: опыт компании «Яндекс» [Текст]/ Земля из космоса: наиболее эффективные решения. –2010. – №6. – 50-52 с.
- 17) Касьянова, Е.Л. Создание интерактивных картографических веб-сервисов [Текст]/ Е.Л. Касьянова, Е.Ю. Воронкин // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – №3. – С. 87-92.
- 18) Кикин, П.М. Разработка методики создания тематических карт средствами веб-технологий [Текст]/ П.М. Кикин, Е.Л. Касьянова// Сибирская государственная геодезическая академия г. Новосибирск. - М., 2014. - 105 с.
- 19) Ковин, Р.В. Геоинформационные системы: учебное пособие [Текст]: учебник для вузов / Р.В. Ковин, Н.Г. Марков. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. – 175 с.

- 20) Кожевникова, Ю. Н. Картографическая оптимизация: Google Maps в работе риелторов [Электронный ресурс]/ Ю.Н. Кожевникова. – Электрон. текстовые дан. – 2013. – Режим доступа: https://tranio.ru/traniopedia/tips/kartograficheskaya_optimizaciya_google_maps_v_rabote_rieltorov/, свободный.
- 21) Котов, М.М. Геоинформационные системы: новая эра [Текст] / М.М. Котов. – Москва: Европа, 2014. – 204 с.
- 22) Крат, А.Н. Применение Яндекс.карты в геоинформационных системах [Текст] / А.Н. Крат // Сборник научных статей по материалам Международной научно-технической конференции. – 2016. – 75-77 с.
- 23) Крахоткина, Е.В. Технологии разработки Internet-приложений [Текст]: учебное пособие / Е.В. Крахоткина. – Ставрополь: СКФУ, 2016. – 124 с.
- 24) Лисицкий, Д. В. Мультимедийное направление в картографии [Текст]/ Д. В. Лисицкий, А. А. Колесников, Е. В. Комиссарова // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 3. – 40-44 с.
- 25) Лисицкий, Д. В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая земля» к системе виртуальной геореальности // Вестник СГГА. – 2013. – № 2 (22). – 8-16 с.
- 26) Маринов, Н.А. Создание картографических сервисов на основе web API [Текст]/ Н.А. Маринов // Сборник материалов научно-практического семинара. – 2013. – С. 21-24.
- 27) Морщанина, Н.И. Особенности рынка риелторских услуг в России [Текст]/ Н.И. Морщанина // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2014. – № 2(10). – С. 60-70.
- 28) Овсянников, М.С. Визуализация геоданных на карте [Текст]/ М.С. Овсянников, А.В. Седов, Т.Н. Ковырялова// Сборник материалов седьмой региональной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Международная академия бизнеса и новых технологий (МУБиНТ). – 2016. – 111-116 с.

29) Паршина, О.В. Пространственный анализ данных публичных картографических сервисов [Текст]/ О.В. Паршина, А.В. Кудинов // Молодежь и современные информационные технологии, сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – С. 207-208.

30) Петин, В. API Яндекс, Google и других популярных веб-сервисов. Готовые решения для вашего сайта. [Текст]/ В. Петин – Санкт-Петербург.: БХВ-Петербург, 2013. – 480 с.

31) Попов, Б.Н. Геоинформационные системы как интернет-сервисы: обзор и перспективы [Текст]/ Б.Н. Попов // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. – 2013. – № 2-2 (11). – 86-89 с.

32) Потапов, Г.В. Использование API веб-картографических сервисов для доступа к геоданным [Текст]/Потапов, Г.В, Потанин М.Ю.// Земля из космоса: наиболее эффективные решения. 2012. – №6.

33) Саталкина, Н. И. Оценка недвижимости: практический курс [Текст]: учебное пособие / Н. И. Саталкина, Т. Н. Кулюкина, Ю. О. Терехова. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с.

34) Тепман, Л. Н. Оценка объектов недвижимости [Текст]: учебное пособие / Л. Н. Тепман, В. А. Артамонов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 691 с.

35) Токарев, А.В. Опыт реализации картографических веб-сервисов для задач мониторинга транспортных средств на основе свободно распространяемого программного обеспечения [Текст] / А.В. Токарев // труды Международной суперкомпьютерной конференции. – 2012. – 582-588 с.

36) Цифровая картография. Международная Картографическая Ассоциация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kadastrua.ru/gis-tekhnologii/223-tsifrovaya-kartografiya.html>, свободный.

37) Шляхтина, С.В. Обзор онлайн-картографических сервисов. Программное обеспечение [Электронный ресурс]/ С.В. Шляхтина. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://3dnews.ru/587095> – свободный.

38) Шокин, Ю.И. Геоинформационные технологии и математические модели для мониторинга и управления экологическими и социально-экономическими системами [Текст]/ Ю.И. Шокин, под ред. И.Н. Ротановой. – Барнаул: Пять плюс. – 2011. – 250 с.

39) Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование [Текст]: учебное пособие, часть 1/ К.В. Шошина, Р.А. Алешко. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 76 с.

40) Якубайлик, О.Э. Картографические приложения в системе управления веб-контентом [Текст]/ О.Э. Якубайлик // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2013. – №8. – С. 104-109.

41) Яровая, В.В. Бизнес-процессы компании. Построение, анализ, регламентация [Текст] / В.В. Яровая. – Москва: Гриф, 2012. – 304 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Листинг программного кода картографического сервиса

Код программы

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Недвижимость Гарант+</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8"
/>
<script src="https://api-maps.yandex.ru/2.1/?lang=ru_RU"
type="text/javascript">
YMaps.jQuery.getJSON("getobjects.php", function(json){
gCollection = new YMaps.GeoObjectCollection();
bounds = new YMaps.GeoCollectionBounds();
for (i = 0; i < json.length; i++) {
var sch = i+1;
var placemark=new YMaps.Placemark(new
YMaps.GeoPoint(json[i].coord));
bounds.add(new YMaps.GeoPoint(json[i].coord));
placemark.setIconContent(sch);
placemark.description= +json[i].type+'</div>';
gCollection.add(placemark);
src_res=src_res+'<p>'+sch+' . '+'<a href="#" onClick="return go_to(
'+
json[i].coord+", '"+json[i].address+"', '"+json[i].floor+"',
 '"+json[i].cost+"', '"+json[i].area+"', '"+json[i].building+"',
 '"+json[i].description+"', '"+json[i].type+"',
 '"+json[i].id+"');"+'">'+json[i].type+'</a></p>';}
map.setBounds(bounds);
map.addOverlay(gCollection);
YMaps.jQuery('#objects').html(src_res);});}
function go_to(id,coord,adress,floor, cost, area, building,
description){
```

```

map.setCenter(new YMaps.GeoPoint(coord));
map.removeAllOverlays();
var placemark=new YMaps.Placemark(new YMaps.GeoPoint(coord));
placemark.description = placemark.description+'<div>';
placemark.description =
placemark.description+'<strong>Адрес:</strong> '+address+'<br>';
placemark.description =
placemark.description+'<strong>Этаж:</strong> '+floor+'<br>';
placemark.description =
placemark.description+'<strong>Цена:</strong> '+cost+'<br>';
placemark.description =
placemark.description+'<strong>Площадь:</strong> '+area+'<br>';
placemark.description = placemark.description+'<strong>Тип
здания:</strong> '+building+'<br>';
placemark.description =
placemark.description+'<strong>Описание:</strong>
'+description+'<br>';
placemark.description = placemark.description+'</div></div>';
map.addOverlay(placemark);
placemark.openBalloon();
return false;}
</script>
<script src="https://yandex.st/jquery/2.2.3/jquery.min.js"
type="text/javascript"></script>
<script src="object_manager_filter.js"
type="text/javascript"></script>
<style>
html, body, #map {
width: 100%; height: 100%; padding: 0; margin: 0;}
</style>
</head>
<body>
<div id="map"></div>
</body>
</html>

```

Код файла получения данных из базы данных

```
<?php
include("bd.php");
header('Content-Type: text/html; charset=utf-8');
if($_SERVER['HTTP_X_REQUESTED_WITH'] == 'XMLHttpRequest') {
$type = $_GET['type'];
$query1= "SELECT * FROM org_yandexmap where type = '$i'";
$result1 = mysql_query($query1);
if(mysql_num_rows($result1)>0)
{while ($par1 = mysql_fetch_array($result1)){
$object[] = array("id"=>$par1['id'],
"coord" => $par1['coord'],
"adress" => $par1['adress'],
"floor" => $par1['floor'],
"cost" => $par1['cost'],
"area" => $par1['area'],
"building" => $par1['building'],
"description" => $par1['description']),
"type" => $par1['type']);}
$json = json_encode($object);
echo $json;}}?>
```

Код файла подключения к базе данных

```
<?php
$sdb_name = " ";
$user_name = " ";
$user_password = " ";
$db_name = " ";
if(!$link = mysql_connect($sdb_name, $user_name, $user_password))
{echo "<br>Невозможно соединиться с сервером базы данных<br>";
exit();}
if(!mysql_select_db($db_name, $link))
{echo "<br>Невозможно выбрать базу данных<br>";
exit();}
mysql_query('SET NAMES utf8');
```

?>

Код файла организации меню

```
ymaps.ready(init);
function init() {
var myMap = new ymaps.Map('map', {
center: [50.61074, 36.58015],
zoom: 14,
controls: ['routeEditor', 'zoomControl', 'typeSelector',
'rulerControl']
}, {
searchControlProvider: 'yandex#search'}),
objectManager = new ymaps.ObjectManager({
clusterize: true,
gridSize: 64,
clusterIconLayout: "default#pieChart"});
myMap.geoObjects.add(objectManager);
var listBoxItems = ['Школы', 'Здравоохранение', 'Магазины',
'Детские сады', 'Культурные объекты', 'Развлечение и
отдых', 'Спортивные объекты', '1-комнатные квартиры', '2-комнатные
квартиры', '3-комнатные квартиры', 'Дома и коттеджи']
map(function(title) {
return new ymaps.control.ListBoxItem({
data: {
content: title},
state: {selected: true}})
}),
listBoxControl = new ymaps.control.ListBox({
data: {
content: 'Фильтр',
title: 'Фильтр'},
items: listBoxItems,
state: {
expanded: true,
filters: listBoxItems.reduce(function(filters, filter) {
filters[filter.data.get('content')] = filter.isSelected();
```

```

return filters;}, {}))
});
myMap.controls.add(listBoxControl);
listBoxControl.events.add(['select', 'deselect'], function(e) {
var listBoxItem = e.get('target');
var filters = ymaps.util.extend({},
listBoxControl.state.get('filters'));
filters[listBoxItem.data.get('content')] =
listBoxItem.isSelected();
listBoxControl.state.set('filters', filters);
});
var filterMonitor = new ymaps.Monitor(listBoxControl.state);
filterMonitor.add('filters', function(filters) {
objectManager.setFilter(getFilterFunction(filters));
});
function getFilterFunction(categories){
return function(obj){
var content = obj.properties.type;
return categories[content]}}}

```