

Использование картографического сервиса Яндекс.Карты для нанесения на карту торговых точек и других географических объектов

Кочитов Михаил Евгеньевич

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема
студент*

Аннотация

В данной статье рассматривается картографический сервис Яндекс.Карты, который предоставляет возможность на карту местности наносить географические объекты: маркеры, ломанные линии, полигоны и круги. Также в статье будет разработана система, позволяющая добавлять на карту торговые точки города, осуществлять их поиск, редактировать и удалять их.

Ключевые слова: Яндекс.Карты, карта местности, торговые точки, географические объекты, полигоны, ломанные линии, круги, маркеры

Use of the Yandex.Maps map service to map outlets and other geographical objects

Kochitov Mikhail Evgenevich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
student*

Abstract

This article discusses the map service Yandex.Maps, which provides the ability to put geographical objects on a map of the area: markers, broken lines, polygons and circles. Also in the article, a system will be developed that allows you to add points of the city to the map, search for them, edit and delete them.

Keywords: Yandex.Maps, location map, retail outlets, geographical objects, polygons, broken lines, circles, markers

В настоящее время картографическими сервисами пользуются большое количество людей. Они помогают пользователям на карте местности увидеть различные точки заведений, мест, достопримечательностей, а также проложить до них кратчайший маршрут, для того, чтобы быстрее добраться до необходимого места. Однако возникает необходимость добавлять на карту свои точки, места, пути, области, которые независимы от глобальной карты, поэтому для таких целей используется API от популярных картографических сервисов: Яндекс.Карты и Google Карты.

В статье Н. Khambati, К. Boles, Р. Jetty рассматриваются Google Карты, которые предлагают новый способ оценки хромомы [1]. Рассматривая статью L. Santos, J. Coutinho-Rodrigues, С. Н. Antunes можно увидеть веб-систему поддержки принятия пространственных решений для маршрутизации

транспортных средств с использованием Google Карт [2]. Н. Li, J. Tang, Y. Wang, B. Liu в статье рассмотрели взгляд в мир на Google Карты с просмотром ориентировочных фотографий [3]. В статье R. Rothfeld, A. Straubinger, A. Paul, C. Antoniou рассматривается анализ времени доступа и выхода из европейских аэропортов с помощью Google Карт [4]. Рассматривая статью A. Király, J. Abonyi можно заметить редизайн поставки мобильной механики на основе нового алгоритма генетической оптимизации с использованием Google Maps API [5].

Целью данной статьи является разработка картографической системы, которая предоставит возможность пользователям добавлять на карту местности свои географические объекты, используя API сервиса Яндекс.Карты.

При разработке картографической системы понадобятся следующие инструменты:

- CSS фреймворк Materialize для оформления дизайна;
- Язык программирования PHP для серверной части работы системы;
- Язык программирования JavaScript для клиентской части работы системы;
- API Яндекс.Карт для отображения карты местности и нанесение собственных географических объектов;
- HeidiSQL для управления базой данных и размещении собственных данных о географических объектах

Для начала необходимо создать базу данных «umar» и 4 таблицы: «placemarks», «linestrings», «polygons» и «circles». Первая таблица «placemarks» будет содержать информацию о торговых точках города, поэтому для карты местности они будут помечаться разноцветными маркерами. Сама таблица в базе данных должна иметь 13 столбцов: id – уникальный идентификатор, address – адрес торговой точки, trade_point – номер торговой точки, object – объект торговой точки, time_work – время работы, product – продаваемая продукция, latitude – координата широты, longitude – координата долготы, type_object – тип торговой точки, trade_object – тип торгуемого объекта, period – период осуществления деятельности и address_search – поисковой адрес торговой точки (рисунок 1)

#	Имя	Тип данных	Длина/Значения	Беззнаков...	Разрешить NULL	Zerofill	По умолчанию
1	id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	address	VARCHAR	255	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
3	trade_point	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
4	object	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
5	time_work	VARCHAR	255	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
6	product	VARCHAR	255	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
7	latitude	DOUBLE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
8	longitude	DOUBLE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
9	type_object	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
10	trade_object	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
11	products	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
12	period	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
13	address_search	VARCHAR	255	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Рисунок 1. Таблица «placemarks»

Далее нужно создать вторую таблицу «linestrings», в которой будет содержаться информация о географическом объекте: ломаная линия, которые позволяет на карте обозначать пути и маршруты. В этой таблице должно быть 7 столбцов: id – уникальный идентификатор, name – наименование, coords – координаты, width – толщина ломаной линии, color – цвет ломаной линии, style – стиль ломаной линии, offset – смещение пунктирной ломаной линии (рис. 2)

#	Имя	Тип данных	Длина/Значения	Беззнаков...	Разрешить NULL	Zerofill	По умолчанию
1	id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	name	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
3	coords	VARCHAR	8092	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нет значения по умолчанию
4	width	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
5	color	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	style	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
7	offset	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Рисунок 2. Таблица «linestrings»

Теперь нужно создать третью таблицу «polygons», которая будет содержать информацию о полигонах, предназначенных для нанесения областей на карту местности. В этой таблице требуется добавить 7 столбцов: id – уникальный идентификатор, name – наименование, coords – координаты, width – толщина контура полигона, stroke – цвет контура полигона, fill – цвет заливки полигона, opacity – прозрачность заливки полигона (рис. 3)

#	Имя	Тип данных	Длина/Значения	Беззнаков...	Разрешить NULL	Zerofill	По умолчанию
1	id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	name	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
3	coords	VARCHAR	8092	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
4	width	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
5	stroke	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	fill	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
7	opacity	FLOAT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Рисунок 3. Таблица «polygons»

Далее осталось создать последнюю четвертую таблицу «circles», содержащая информацию о кругах, которые нужны будут для нанесения на карту местности круглых областей. В этой таблице нужно добавить 8 столбцов: id – уникальный идентификатор, name – наименование, coords – координаты центра круга, radius – радиус круга, width – толщина контура круга, stroke – цвет контура круга, fill – цвет заливки круга, opacity – прозрачность заливки круга (рис. 4)

#	Имя	Тип данных	Длина/Значения	Беззнаков...	Разрешить NULL	Zerofill	По умолчанию
1	id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	name	VARCHAR	1024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
3	coords	VARCHAR	256	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
4	radius	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
5	width	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	stroke	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
7	fill	VARCHAR	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
8	opacity	FLOAT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Рисунок 4. Таблица «circles»

После добавления в базу данных четырех таблиц с нужными столбцами, необходимо теперь в таблицу «placemarks» добавить данные о торговых точках города (рис. 5)

id	address	trade_point	object	time_work	product	latitude	longitude	type_object	trade_object
1	г. Биробиджан, 177 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	выпечные изделия	48,786097	132,932202	lotok	nestan
2	г. Биробиджан, 37 метров на север от дома ...	12	киоск	круглогодично	выпечные изделия	48,79141	132,935939	kiosk	nestan
3	г. Биробиджан, 35 м на запад от дома № 3 п...	12	палатка	круглогодично	выпечные изделия	48,791143	132,937035	palatka	nestan
4	г. Биробиджан, 10 м на северо-восток от до...	12	киоск	круглогодично	выпечные изделия	48,769539	132,902378	kiosk	nestan
5	г. Биробиджан, 15 м на юго-восток от дома ...	12	киоск	круглогодично	выпечные изделия	48,772822	132,938804	kiosk	nestan
6	г. Биробиджан, 49 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	живые цветы	48,788466	132,928141	lotok	nestan
7	г. Биробиджан, 17 м на северо-восток от д...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,767104	132,944985	lotok	nestan
8	г. Биробиджан, 26 м на северо-восток от д...	6	лоток	круглогодично	квас	48,77627036444318	132,94338183068717	lotok	nestan
9	г. Биробиджан, 15 м на юг от дома № 22 по...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,796573	132,888876	lotok	nestan
10	г. Биробиджан, 20 м на север от дома № 4...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,796057	132,91614	lotok	nestan
11	г. Биробиджан, 29 м на север от дома № 1...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,805706	132,900671	lotok	nestan
12	г. Биробиджан, 16 м на север от дома № 4...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,795641	132,913337	lotok	nestan
13	г. Биробиджан, 15 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,802407	132,902521	lotok	nestan
14	г. Биробиджан, 106 м на юго-восток от дом...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,798573	132,894931	lotok	nestan
15	г. Биробиджан, 25 м на восток от дома № ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,774455	132,942916	lotok	nestan
16	г. Биробиджан, 6 м на северо-восток от дом...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,787593	132,935454	lotok	nestan
17	г. Биробиджан, 34 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,793184	132,932902	lotok	nestan
18	г. Биробиджан, 16 м на запад от дома № 13 ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,78545	132,939002	lotok	nestan
19	г. Биробиджан, 40 м на юг от дома № 24 по ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,793378380296026	132,9265640013266	lotok	nestan
20	г. Биробиджан, 14 м на юго-восток от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,772822	132,938804	lotok	nestan
21	г. Биробиджан, 26 м на запад от дома № 86 ...	6	лоток	01.05 - 31.10	квас	48,799998	132,889154	lotok	nestan
22	г. Биробиджан, 18 м на северо-запад от дом...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,799998	132,889154	lotok	nestan
23	г. Биробиджан, 20 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,802407	132,902521	lotok	nestan
24	г. Биробиджан, 8 м на север от дома № 2 по...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,787593	132,935454	lotok	nestan
25	г. Биробиджан, 28 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,796573	132,888876	lotok	nestan
26	г. Биробиджан, 35 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,790294	132,933747	lotok	nestan
27	г. Биробиджан, 42 м на северо-восток от до...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,792063	132,934133	lotok	nestan
28	г. Биробиджан, 110 м на юго-восток от дома...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,798573	132,894931	lotok	nestan
29	г. Биробиджан, 195 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,786097	132,932202	lotok	nestan
30	г. Биробиджан, 80 м на юг от дома № 18 по ...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,786097	132,932202	lotok	nestan
31	г. Биробиджан, 75 м на юго-запад от дома ...	6	лоток	01.05 - 31.10	мороженое	48,790359	132,923632	lotok	nestan
32	г. Биробиджан, 13 м на юго-запад от дома ...	18	остановочный модуль	круглогодично	непродовольственная группа товаров	48,805	132,894526	ostan_modul	nestan

Рисунок 5. Данные торговых точек в таблице «placemarks»

Далее рассмотрим разработанную картографическую систему по добавлению торговых точек и других географических объектов (ломаную линию, полигон и круг) на карту местности.

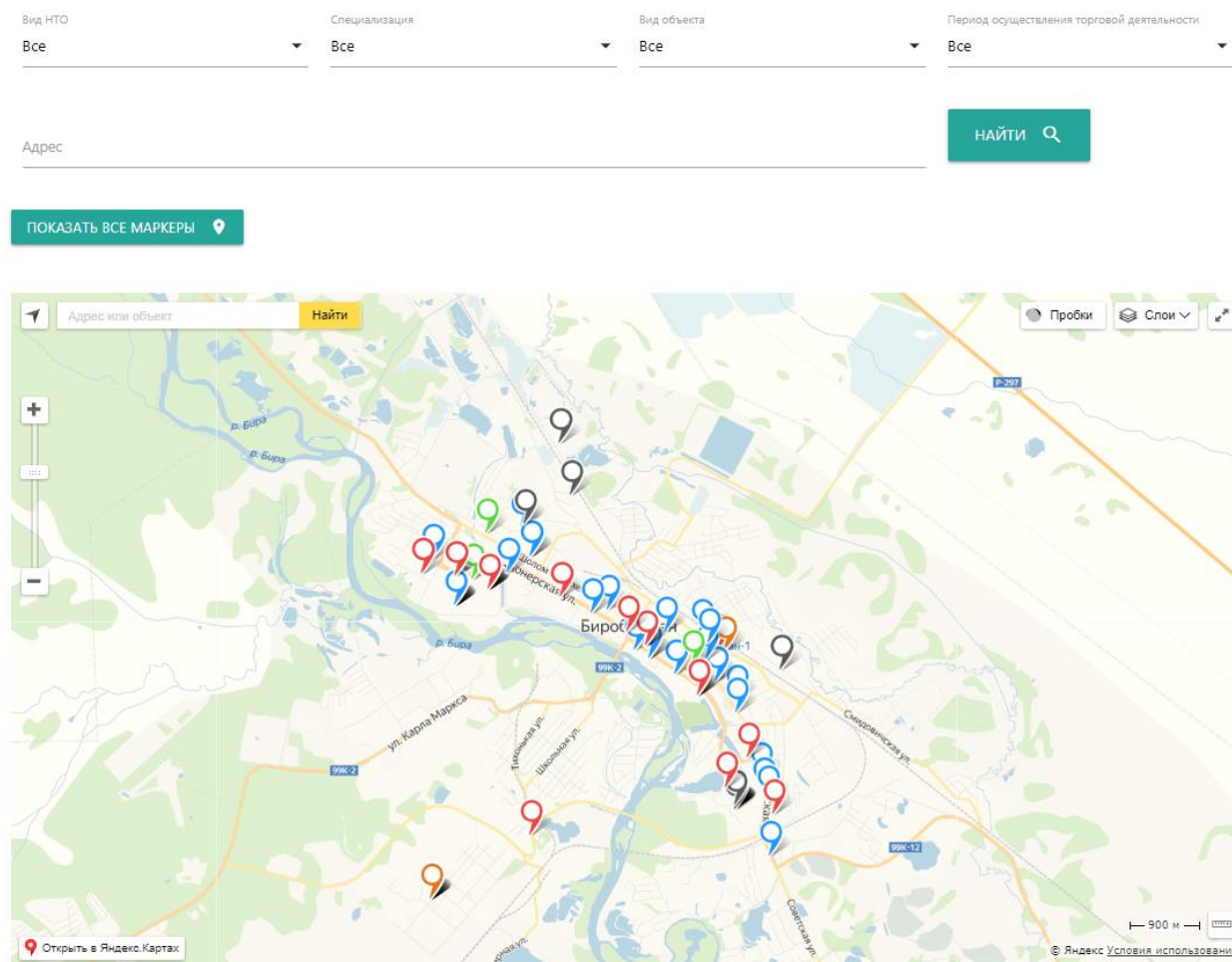


Рисунок 6. Интерфейс картографической системы с картой города и расположенными торговыми точками

На рисунке 6 представлен интерфейс картографической системы, где наверху расположены фильтры по отображению необходимых торговых точек и поиск торговых точек по вводимому адресу. Также в большом размере отображается сама карта местности города, в которой расположены торговые точки разноцветными маркерами.

При клике на любую торговую точку, всплывает белое окно с информацией выбранной торговой точки: номер, товар, адрес, поисковой адрес, вид объекта и период осуществления деятельности (рис. 7)

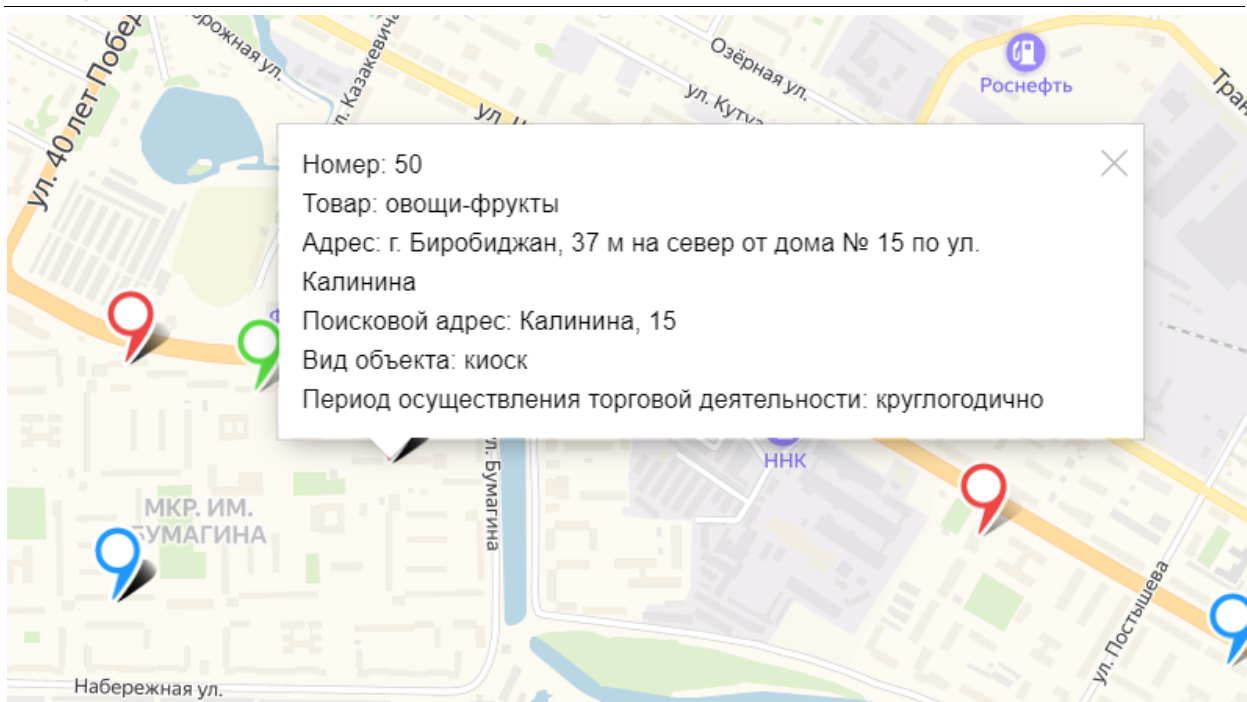


Рисунок 7. Информация выбранной торговой точки

Также при вводе в поисковую строку нескольких символов, система автоматически будет отображать список адресов торговых точек, которые совпадают с вводимым адресом в самой поисковой строке (рис. 8)

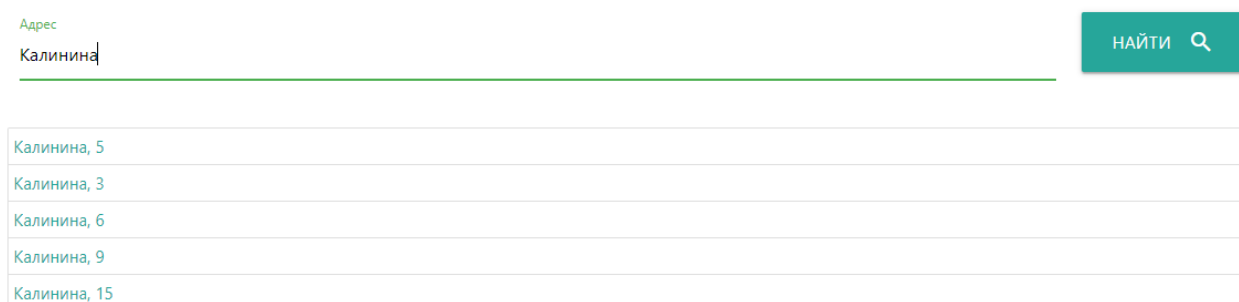


Рисунок 8. Поиск торговых точек по вводимому адресу в поиске

Также по клику нужного адреса в списке, система покажет выбранный маркер торговой точки с анимацией плавного перехода по карте. Однако при поиске нужной торговой точки все остальные маркеры исчезают из карты, чтобы их все вернуть, нужно нажать на кнопку «Показать все маркеры» (рис. 9)

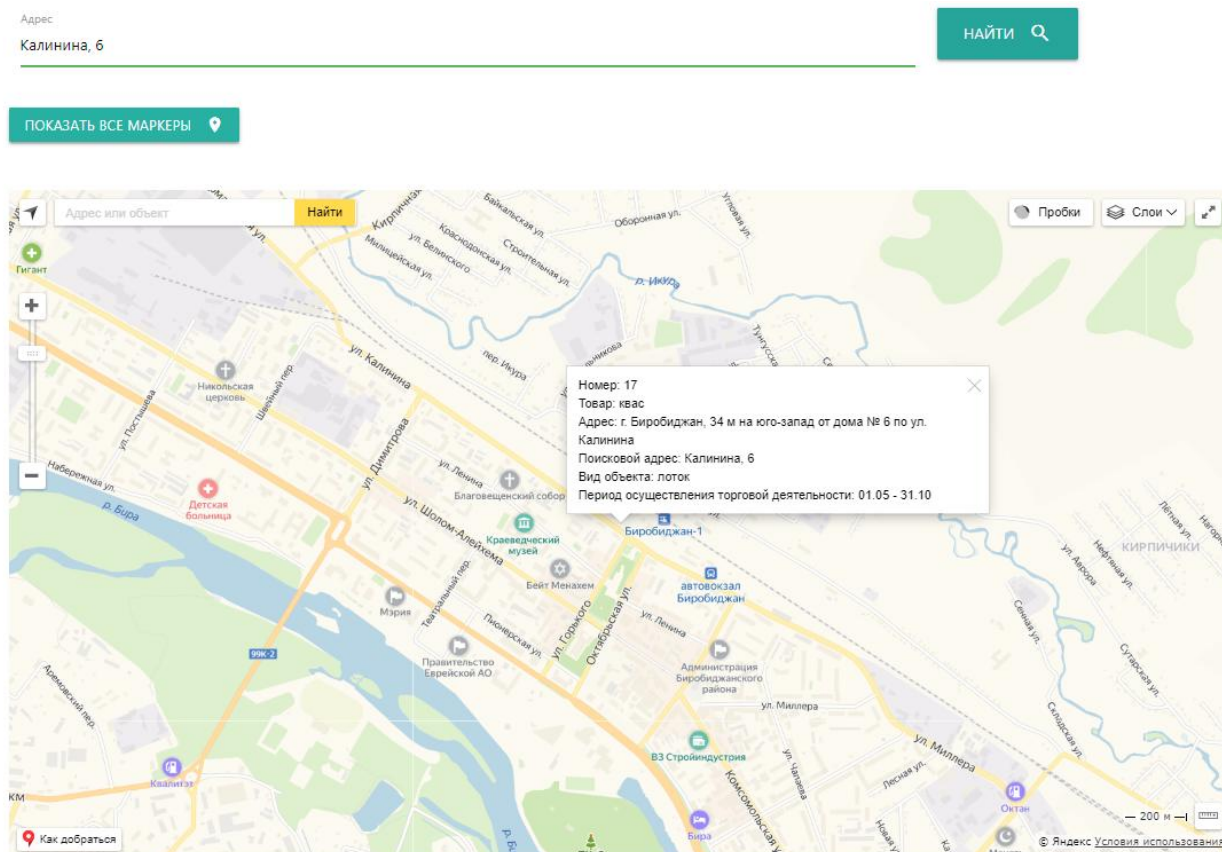


Рисунок 9. Отображение найденной торговой точки и верхняя кнопка «Показать все маркеры»

Однако для того, чтобы добавлять, редактировать торговые точки, кроме как их просматривать и искать, то в систему внедрена панель администратора, к которой можно получить доступ через форму авторизации, расположенную в нижней части системы (под самой картой местности)

Авторизация

Логин

Пароль

ВОЙТИ ➤

Рисунок 10. Форма авторизации входа в административную панель

На рисунке 10 изображена форма авторизации, предназначенная только администраторам, она состоит из двух полей ввода это логина и пароля, при

вводе правильных данных, система подтверждает авторизацию и администратору дает инструменты управления географическими объектами, которые расположены под картой местности.

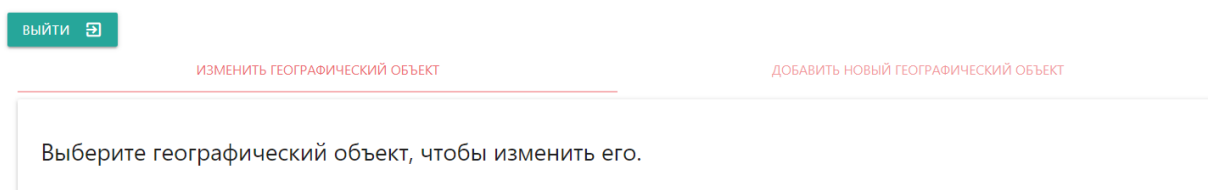


Рисунок 11. Панель управления географическими объектами на карте

На рисунке 11 изображена панель управления, в которой имеются две вкладки: «Изменить географический объект» и «Добавить новый географический объект». При выборе первой вкладки, для редактирования торговой точки, нужно просто кликнуть на нее и в появившемся окошке под информацией торговой точки необходимо нажать на кнопку «Изменить» (эта кнопка видна, только авторизованному администратору).

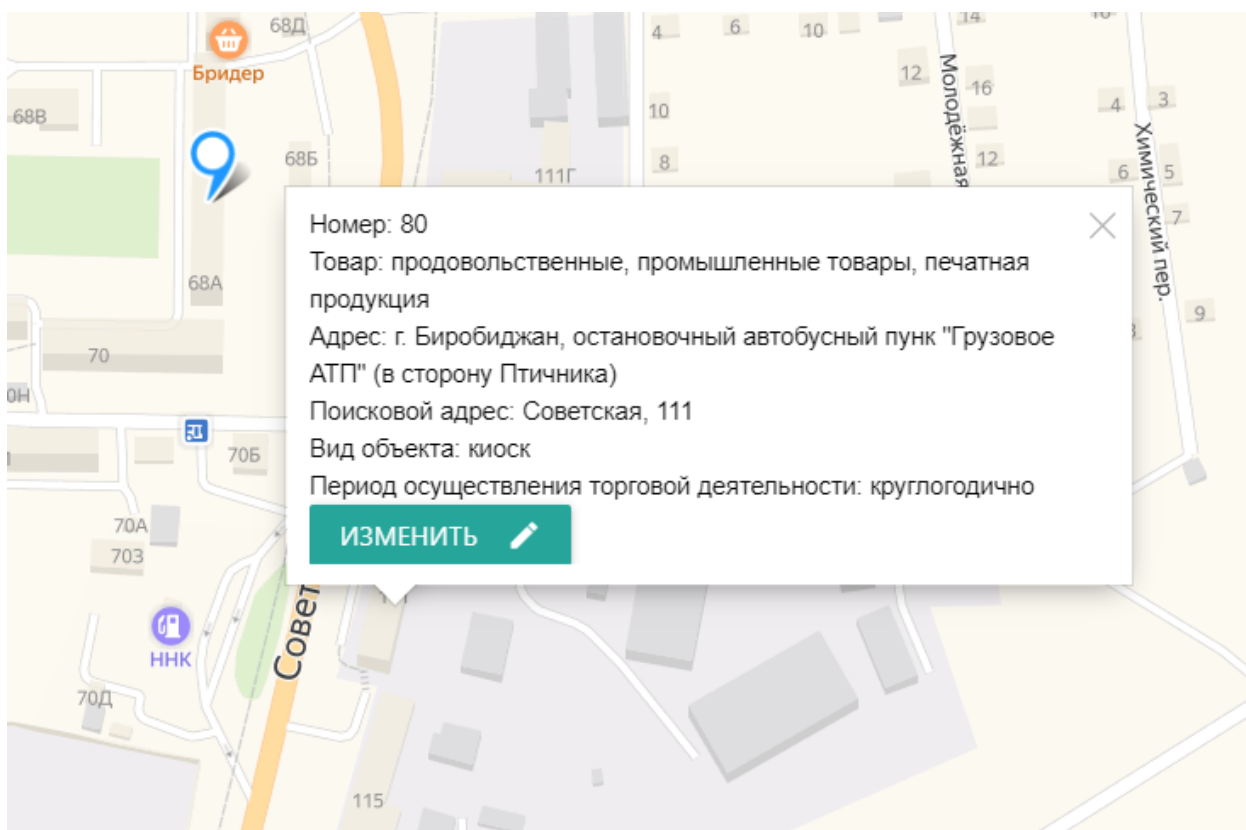
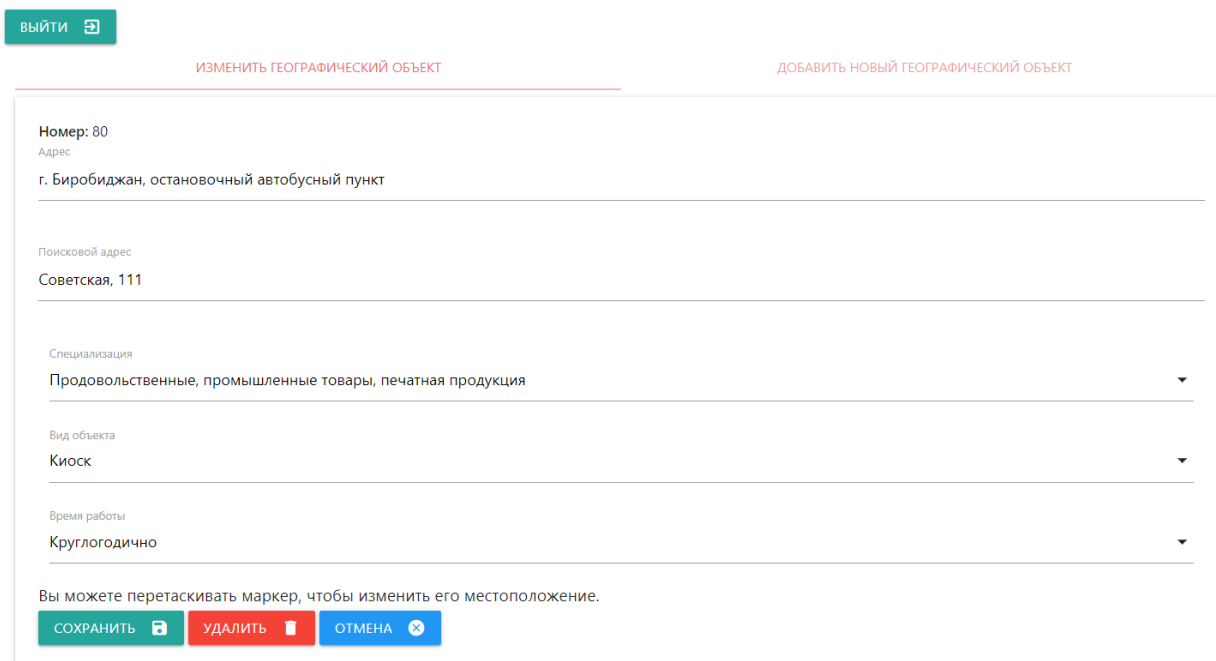


Рисунок 12. Информация выбранной торговой точки и кнопка «Изменить»



ВЫЙТИ

ИЗМЕНИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

ДОБАВИТЬ НОВЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Номер: 80
Адрес
г. Биробиджан, остановочный автобусный пункт

Поисковой адрес
Советская, 111

Специализация
Продовольственные, промышленные товары, печатная продукция

Вид объекта
Киоск

Время работы
Круглогодично

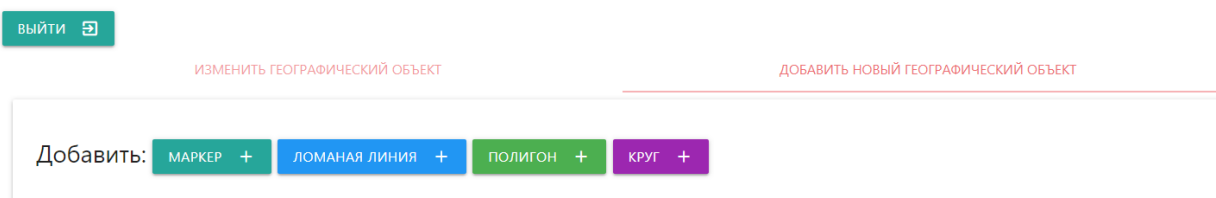
Вы можете перетаскивать маркер, чтобы изменить его местоположение.

СОХРАНИТЬ УДАЛИТЬ ОТМЕНА

Рисунок 13. Форма редактирования торговой точки

На рисунке 13 представлена форма редактирования торговой точки, в которой имеются для редактирования поля: адрес, поисковой адрес, специализация, вид объекта и время работы. Также внизу имеются три кнопки: сохранить (позволяющая сохранить новую внесенную информацию торговой точки), удалить (позволяет с ручным подтверждением удалить саму торговую точку из карты) и отмена (позволяет закрыть форму редактирования и отобразить все торговые точки и другие географические объекты). Помимо этого можно перетаскивать маркер по карте, чтобы изменить его местоположение и собственно сами координаты.

Далее перейдем на вторую вкладку «Добавить новый географический объект» и посмотрим содержимое



ВЫЙТИ

ИЗМЕНИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

ДОБАВИТЬ НОВЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Добавить: МАРКЕР + ЛОМАНАЯ ЛИНИЯ + ПОЛИГОН + КРУГ +

Рисунок 14. Виды географических объектов для добавления их на карту

На рисунке 14 изображено содержимое второй вкладки, в которой видно четыре разноцветных кнопки, позволяющих добавлять четыре различных географических объекта на карту: маркер (торговая точка), ломаная линия (маршрут, путь), полигон (многоугольная область) и круг (круглая область). При клике на кнопку «Маркер» система попросит кликнуть на любом месте на карте, чтобы там добавить новый маркер и отобразить форму добавления торговой точки.

ВЫЙТИ

ИЗМЕНИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

ДОБАВИТЬ НОВЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Номер: 89

Адрес

Поисковой адрес

Специализация
Выберите специализацию

Вид объекта
Выберите вид объекта

Время работы
Выберите время работы

Вы можете перетаскивать маркер, чтобы изменить его местоположение.

ДОБАВИТЬ + ОТМЕНА X

Рисунок 15. Форма добавления маркера или торговой точки

На рисунке 15 форма аналогична форме редактирования (рис. 13) за исключением того, что вместо кнопок «Сохранить» и «Удалить» имеется только кнопка «Добавить», которая при клике сверяет правильность введенных полей на форме и уже вносит в базу данных информацию новой торговой точки для сохранения ее на карте местности.

Далее при добавлении второго географического объекта (ломаную линию) система попросит выбрать начальную и конечные точки и кликнуть их по карте для того, чтобы в этих местах отобразить прямую линию, которую можно будет визуальнo редактировать, добавляя новые точки и через форму менять стиль, цвет, толщину (рис. 16-17)

ВЫЙТИ

ИЗМЕНИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

ДОБАВИТЬ НОВЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Название ломанной линии
Линия 1

Стиль ломанной линии
Длинное тире-точка-точка

Смещение пункта ломанной линии
5

Толщина ломанной линии
8

HEX цвет ломанной линии
#417d10

ДОБАВИТЬ + ОТМЕНА X

Рисунок 16. Форма добавления ломаной линии

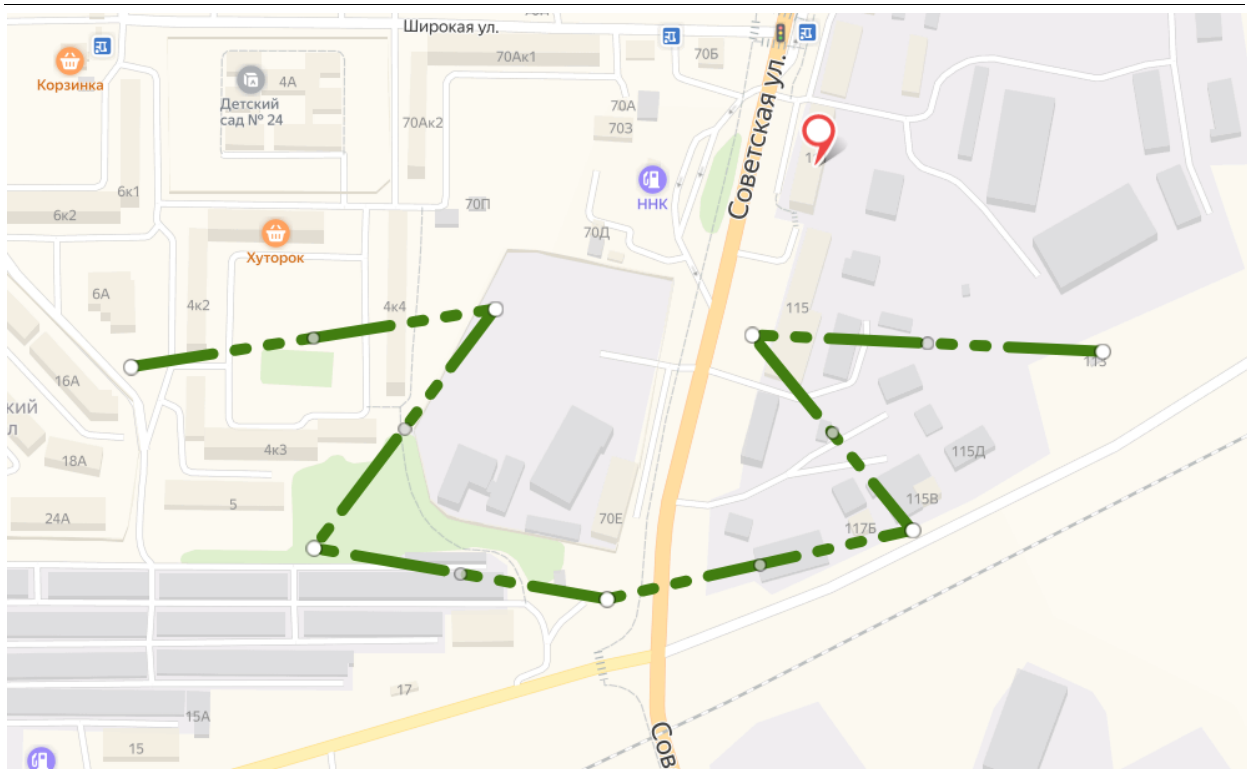


Рисунок 17. Визуально редактируемая ломаная линия

Следующий географический объект это круг, чтобы его добавить, нужно кликнуть один раз по нужному месту на карте и появится сам круг, который можно перетаскивать либо изменить его настройки: толщину и цвет контура, прозрачность и цвет заливки, радиус круга (рис. 18-19)

выйти
ИЗМЕНИТЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ
ДОБАВИТЬ НОВЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Название круга
Круг 1

Радиус круга
100

Толщина контура круга
5

HEX цвет контура круга
#9e28c9

HEX цвет заливки круга
#3cb550

Прозрачность заливки круга
0,7

ДОБАВИТЬ +
ОТМЕНА ✕

Рисунок 18. Форма добавления круга

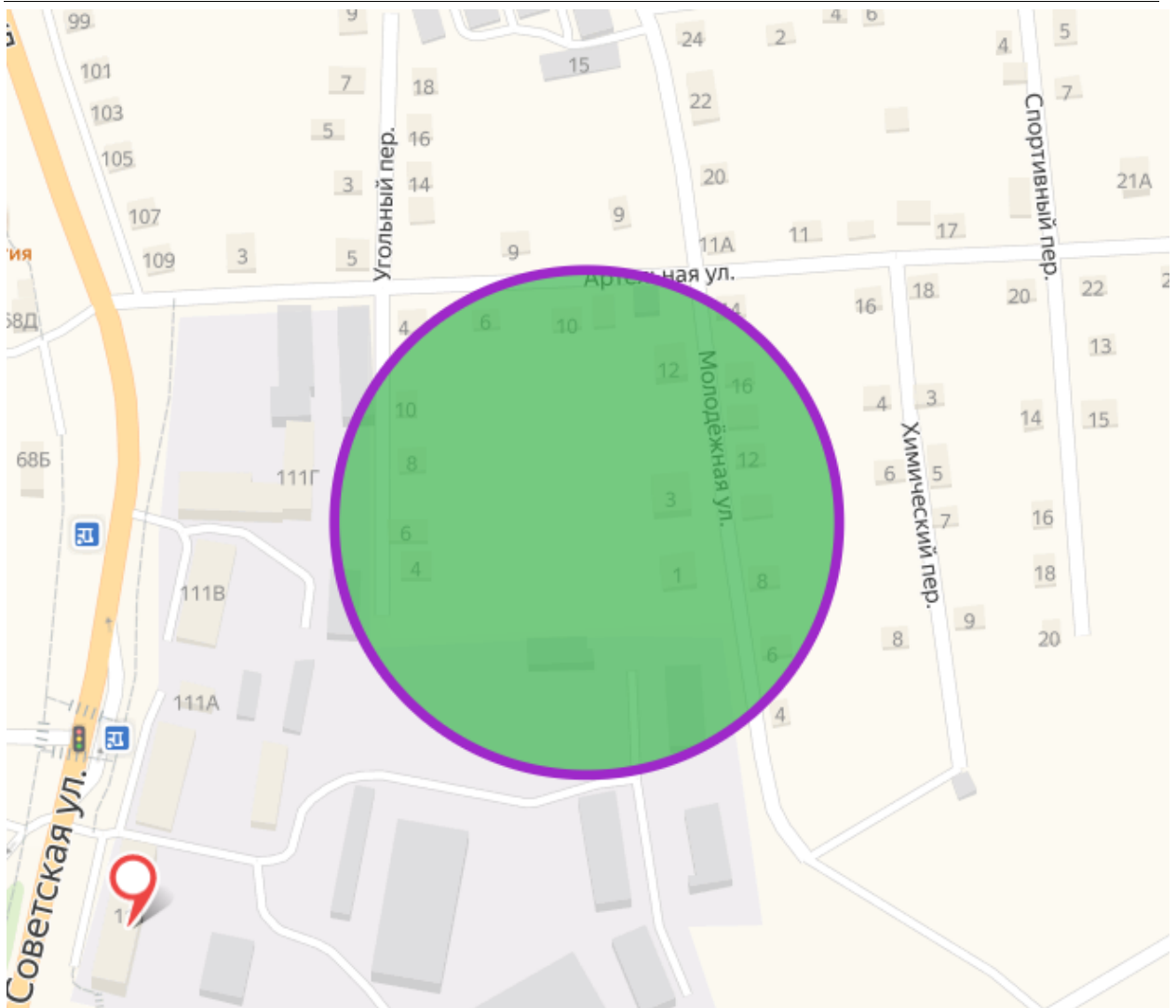


Рисунок 19. Визуально добавленный и настроенный на карте круг

Таким образом, была разработана картографическая система, позволяющая через API Яндекс Карт на карту местности добавлять свои географические объекты, используя язык программирования JavaScript и PHP, CSS – фреймворк Materialize. Можно предположить, что разработанная система позволит администраторам добавлять на местной карте необходимые географические объекты для того, чтобы пользователям было легче сориентироваться и знать где что находится, чтобы до нужного места назначения добраться.

Библиографический список

1. Khambati H., Boles K., Jetty P. Google Maps offers a new way to evaluate claudication //Journal of vascular surgery. 2017. Т. 65. №. 5. С. 1467-1472.
2. Santos L., Coutinho-Rodrigues J., Antunes C. H. A web spatial decision support system for vehicle routing using Google Maps //Decision Support Systems. 2011. Т. 51. №. 1. С. 1-9.
3. Li H., Tang J., Wang Y., Liu B. Looking into the world on Google Maps with view direction estimated photos //Neurocomputing. 2012. Т. 95. С. 72-77

4. Rothfeld R., Straubinger A., Paul A., Antoniou C. Analysis of European airports' access and egress travel times using Google Maps //Transport Policy. 2019. Т. 81. С. 148-162
5. Király A., Abonyi J. Redesign of the supply of mobile mechanics based on a novel genetic optimization algorithm using Google Maps API //Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2015. Т. 38. С. 122-130.
6. API Яндекс Карт. URL: <https://tech.yandex.ru/MAPS/> (дата обращения 26.12.2019)
7. Materialize CSS. URL: <https://materializecss.com/> (дата обращения 26.12.2019)