

*Сопченко Е.В.,  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры программных систем  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева  
Россия, г. Самара*

*Щиенко Н.А.,  
студент-магистр  
2 курс, факультет информатики  
Институт информатики, математики и электроники  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева  
Россия, г. Самара*

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЙОНОВ ГОРОДА**

***Аннотация:** Статья посвящена разработке автоматизированной системы исследования районов города. Приведены результаты разработки системы, а также проведено исследование районов города Самара.*

***Ключевые слова:** город, район, учреждение, благоустройство, исследование районов.*

***Annotation:** The article is devoted to the development of an automated system for researching city districts. The results of the development of the system are presented, as well as a study of the districts of Samara.*

***Key words:** city, district, institution, beautification, district research.*

Благоустройство – это комплекс мероприятий по содержанию территории, а также по проектированию и размещению объектов благоустройства, направленных на обеспечение и повышение комфортности условий проживания

граждан, поддержание и улучшение санитарного и эстетического состояния территории [1].

Объектами благоустройства территории являются здания и сооружения, дороги, проезды, площади, тротуары, инженерные сети, мосты, путепроводы, дамбы, набережные, пляжи, памятники, малые архитектурные формы, аптека, магазины, детские сады, школы, университеты и другие объекты.

Также особую важность для любого населенного пункта (НП) составляет социальная инфраструктура – комплекс объектов и предприятий, которые обеспечивают функциональную жизнедеятельность населения, формирование интеллектуально развитого индивида [2].

Современный человек обладает потребностями в таких учреждениях, как магазин, аптека, парикмахерская, тренажерный зал, школа, университет и т.д. При этом для каждого жителя данные типы учреждений разные и было бы комфортно, если бы они находились неподалеку от тех мест, где он чаще всего находится, например, по месту жительства или работы.

Поиск в открытых источниках программ или сервисов для анализа благоустройства районов города выявил отсутствие подобных продуктов. Существуют только оценки благоприятности крупных городов в целом или экологические карты благоприятности района

Благоприятность - это оценочная характеристика окружающей среды. В подобных исследованиях обычно указывается на такие признаки благоприятности, как ресурсоемкость, разнообразие, эстетическое богатство и др. [3]. Термин “благоприятность” больше относится к экологической обстановке окружающей среды.

Введем понятие **благоустроенности** территории - комфортного расположения требуемых для человека социальных учреждений и объектов благоустройства.

В качестве территории исследования рассмотрим город с делением на административные районы.

Для решения задачи оценки благоустроенности районов города необходимо произвести анализ существующих учреждений и выявить недостающие для данной территории типы учреждений.

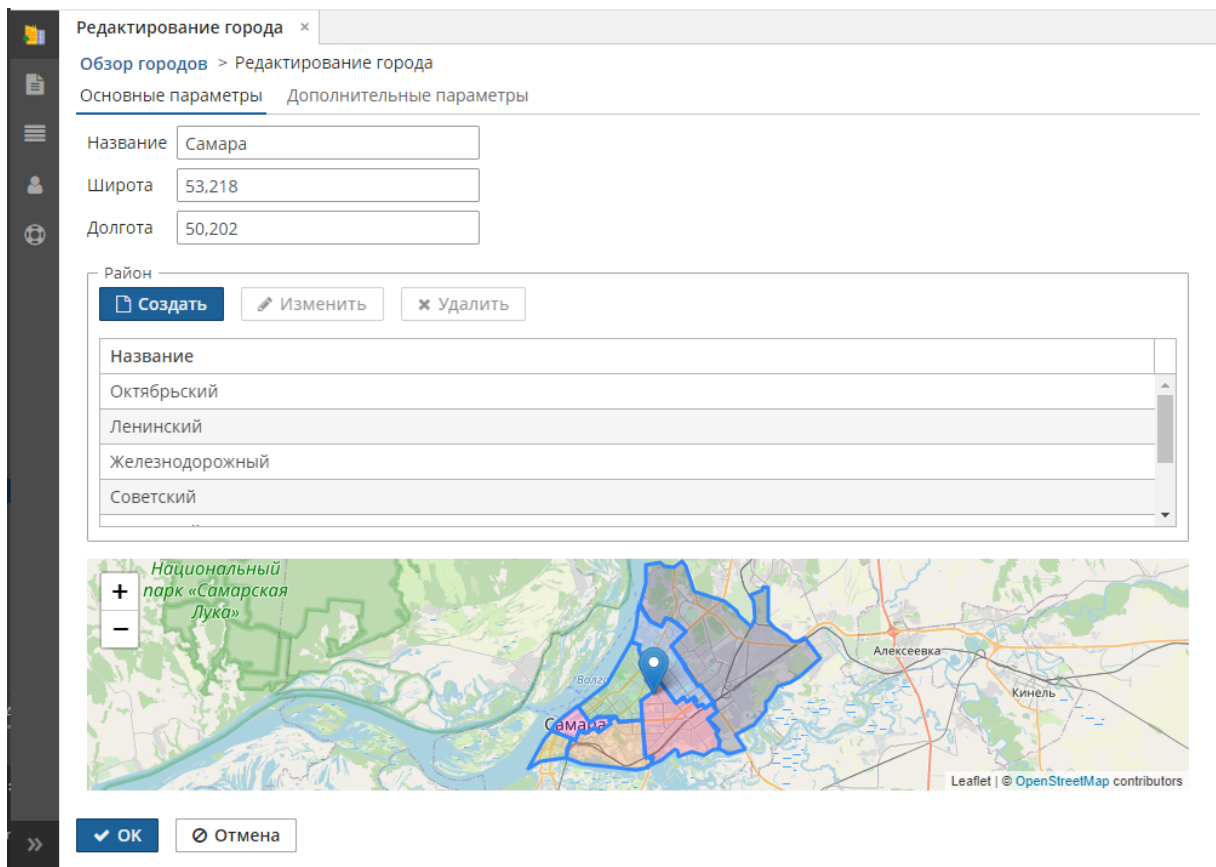
Повышение благоустроенности - задача администрации территории, поэтому разработка приложения ориентирована в основном на помощь администрации города. При этом не стоит забывать о пользователях, задача которых состоит в том, чтобы найти для себя район, наиболее благоустроенный с их точки зрения: ведь для кого-то важны рядом аптеки, детские сады, а для кого-то – стадионы, зеленые парки и т.д. В связи с этим было принято решение разрабатывать два сервиса: один для администрации, другой для граждан города.

**Сервис для администрации** представляет собой приложение, которое позволяет администрации субъекта федерации добавлять города, администрации населенного пункта (НП) или района настраивать каждый НП под реальные условия, предоставляя графическую и текстовую информацию о расположении и количестве учреждений в городе, а также собирать статистику о наиболее запрашиваемый типах учреждений, на основе которых будет составляться отчет о наиболее востребованных учреждениях субъекта/НП/района.

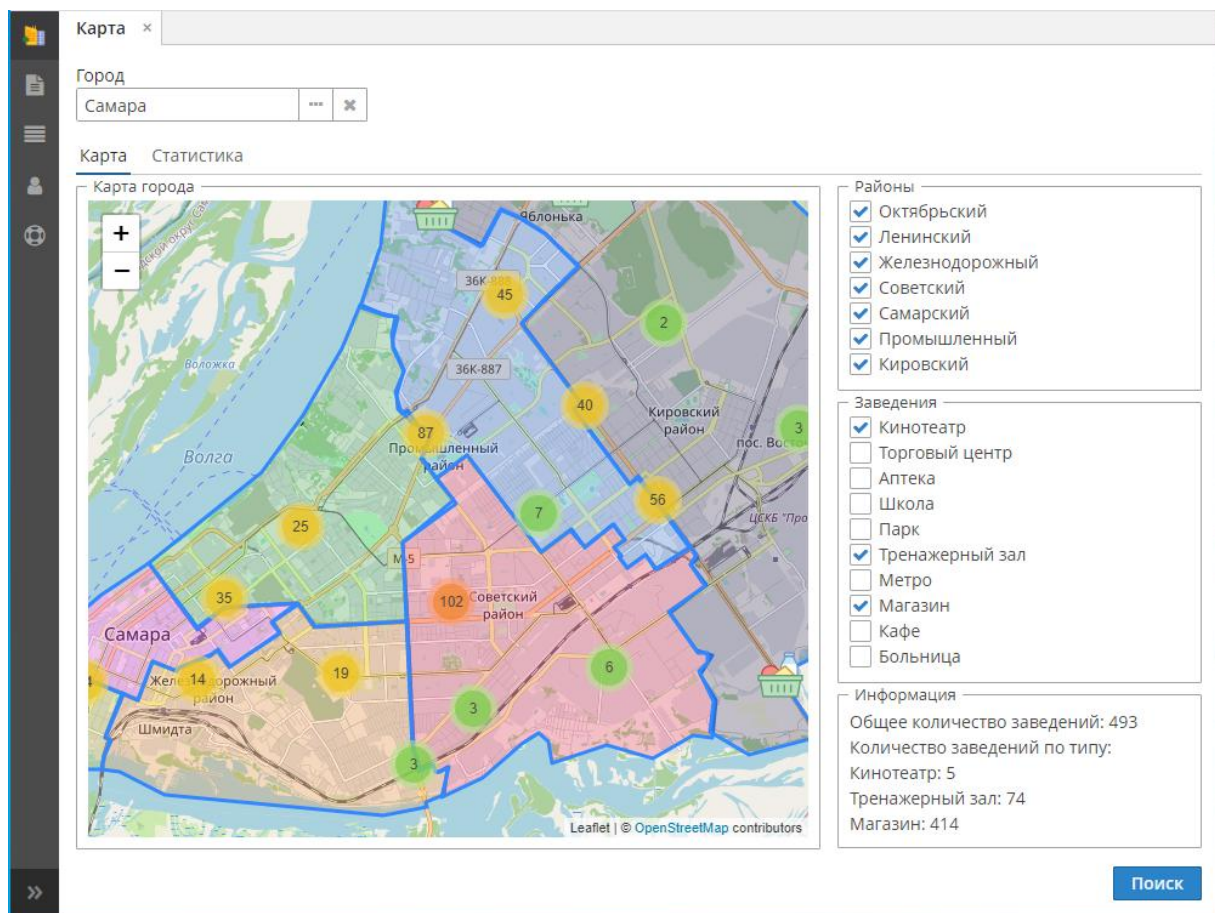
Основным интерфейсом приложения является интерфейс с конфигурацией города, который позволяет настраивать названия, местоположение и границы административных районов города. Пример интерфейса конфигурации города представлен на рисунке 1.

Следующим по важности является интерфейс, на котором отображается карта с выбранными учреждениями, а также информация о количестве данных учреждений. Пример такого интерфейса представлен на рисунке 2.

Также был создан интерфейс, на котором отображается табличное представление всех учреждений города, а также интерфейс для отображения статистики запросов горожан.



**Рисунок 1. Интерфейса конфигурации города на примере г. Самара**



**Рисунок 2. Интерфейс карты учреждений**

Функциональность приложения для граждан города меньше по сравнению с приложением для администрации, но не менее важна. Основной задачей приложения является поиск наиболее благоустроенного района на основе параметров, введенных пользователем. Поэтому приложение имеет возможность отображать карту города с районами и учреждениями, а также текстовую информацию о количестве учреждений в городе.

Сервис позволяет производить поиска благоустроенного района на основе рейтинга важности учреждений. Каждой организации можно выставить одно из значений важности. Пример интерфейса приложения для гражданина, представлен на рисунке 3.

Пользователю необходимо расставить приоритеты организаций и нажать на клавишу «Поиск». Система проведет анализ каждого района города и предоставит пользователю рейтинг районов на основе его предпочтений.

Наиболее обширные возможности получило приложение для администрации: оно не только позволяет анализировать районы города, а также имеет возможность настраивать параметры для каждого города. Администратор системы может «создать» город, выделить для него анализируемые районы и указать список организаций и учреждений, по которым необходимо проводить анализ благоустройства. Также эти учреждения отражаются и на клиентском приложении для граждан города. Пример интерфейса приложения для администрации, представлен на рисунке 4.

Используя созданные сервисы, проведём исследование благоустроенности районов города Самара.

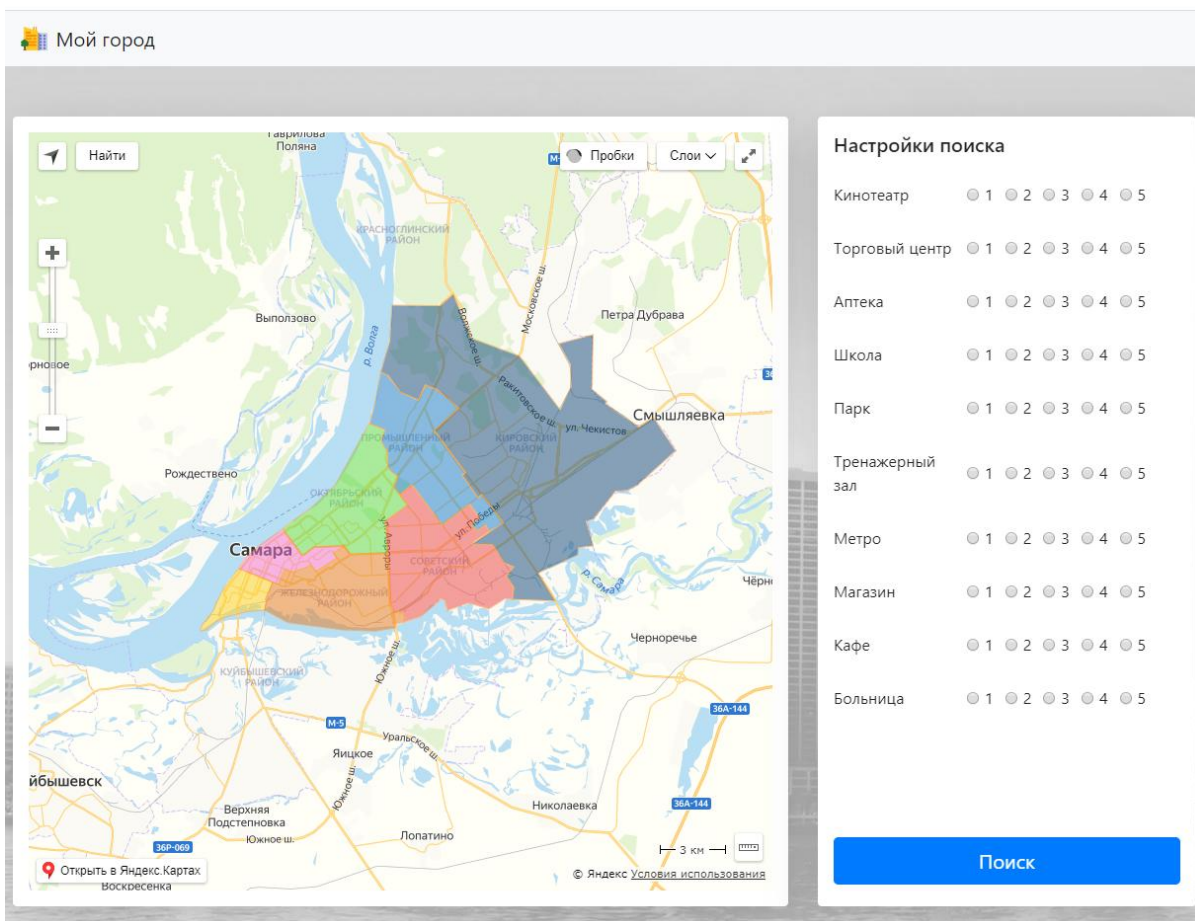


Рисунок 3. Интерфейса карты учреждений для гражданина города

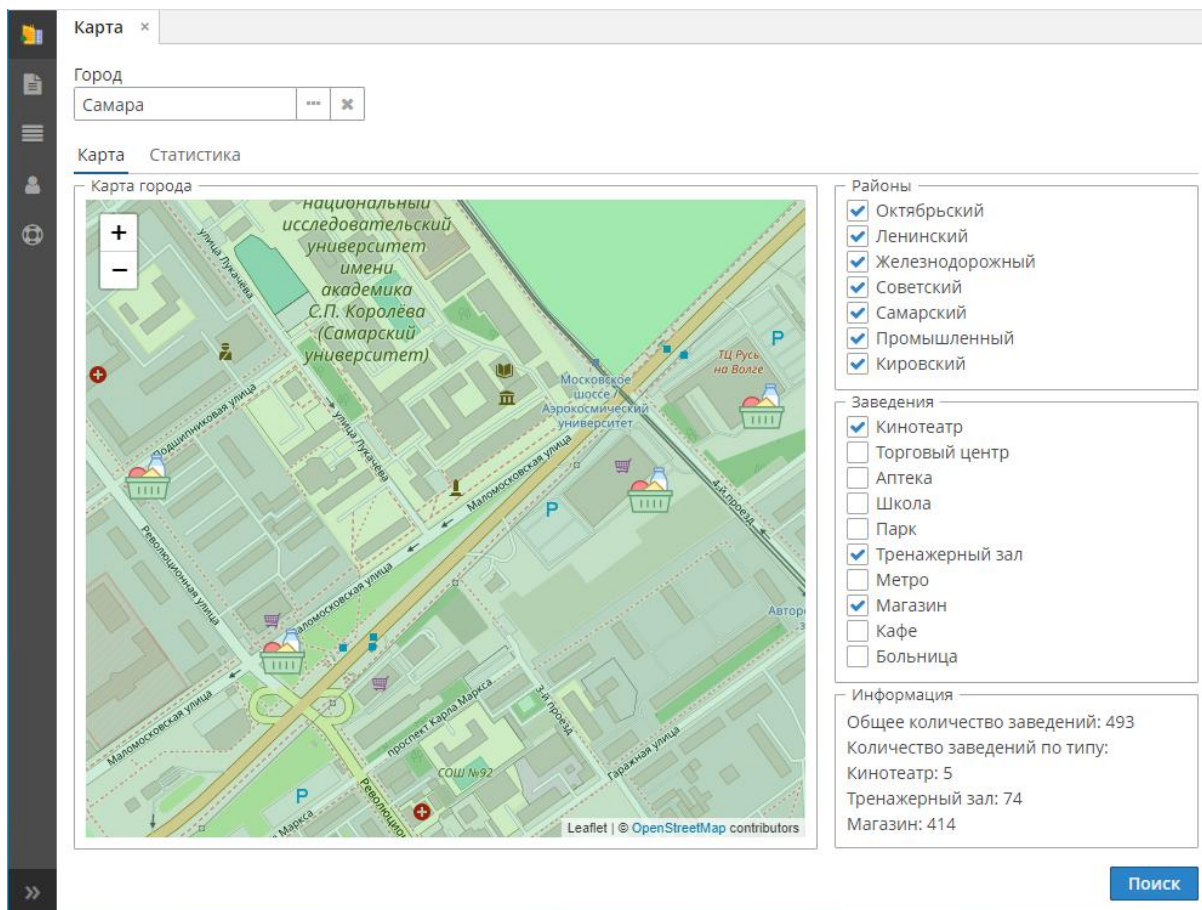
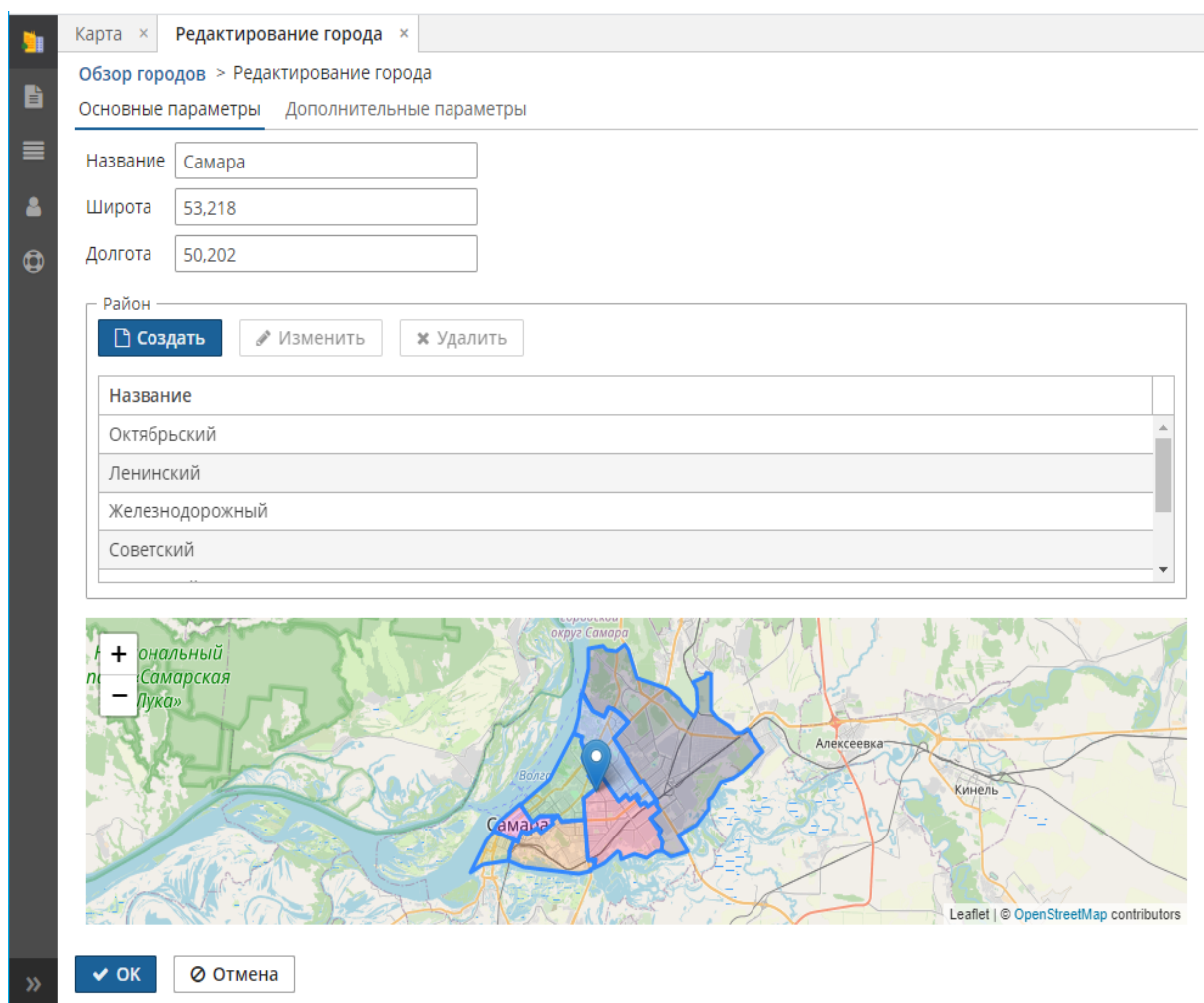


Рисунок 4. Интерфейс поиска учреждений для администрации

Перед началом исследования выполним конфигурацию системы: добавим в сервис для администрации город Самару и отметим его на карте, выделим районы города, по которым будет производиться исследование (рисунок 5), добавим основные типы учреждений, которые посещают граждане города (рисунок 7).



**Рисунок 5. Конфигурация города Самара**

В качестве модели для исследования была принята рейтинговая модель, показателями для которой являются количество учреждений определенного типа, максимальное количество учреждений определенного типа по районам и важность типа заведения, а коэффициенты свертки для расчета итогового показателя:

$K_i = [K_1, K_2, \dots, K_n]$  - количество учреждений типа под номером  $i$ ;

$K_{i\max} = [K_{1\max}, K_{2\max}, \dots, K_{n\max}]$  - максимальное количество учреждений типа  $i$  в районах города;

$Q_i = [Q_1, Q_2, \dots, Q_n]$  - коэффициент важности типа учреждения  $i$ .

Формула расчета рейтинга для района j:

$$R_j = \left( \sum \frac{K_i * Q_i}{K_{i\max}} \right) * 100$$

Перейдем к исследованию города, в разделе «Карта» выберем город Самара и произведем поиск (рисунок 7).

По общей информации мы уже можем уже судить, какое количество учреждений превышено, а какие в недостатке. Для каждого города, количество типов заведений индивидуально, в зависимости от населенности города.

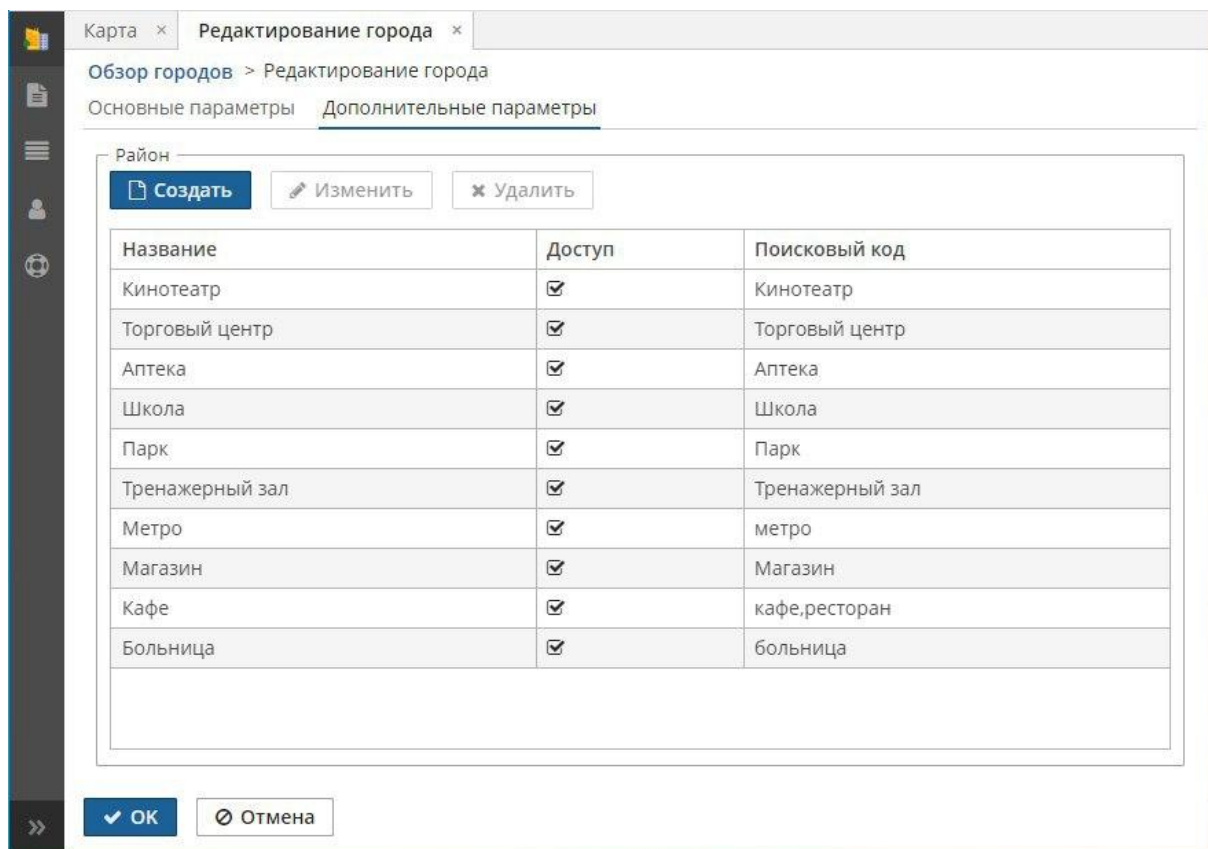
Более подробную статистику по заведениям можно посмотреть на вкладке статистика, рисунок 8.

Проведём небольшое исследование на наличие парков, тренажерных залов и метро в городе (рисунок 9).

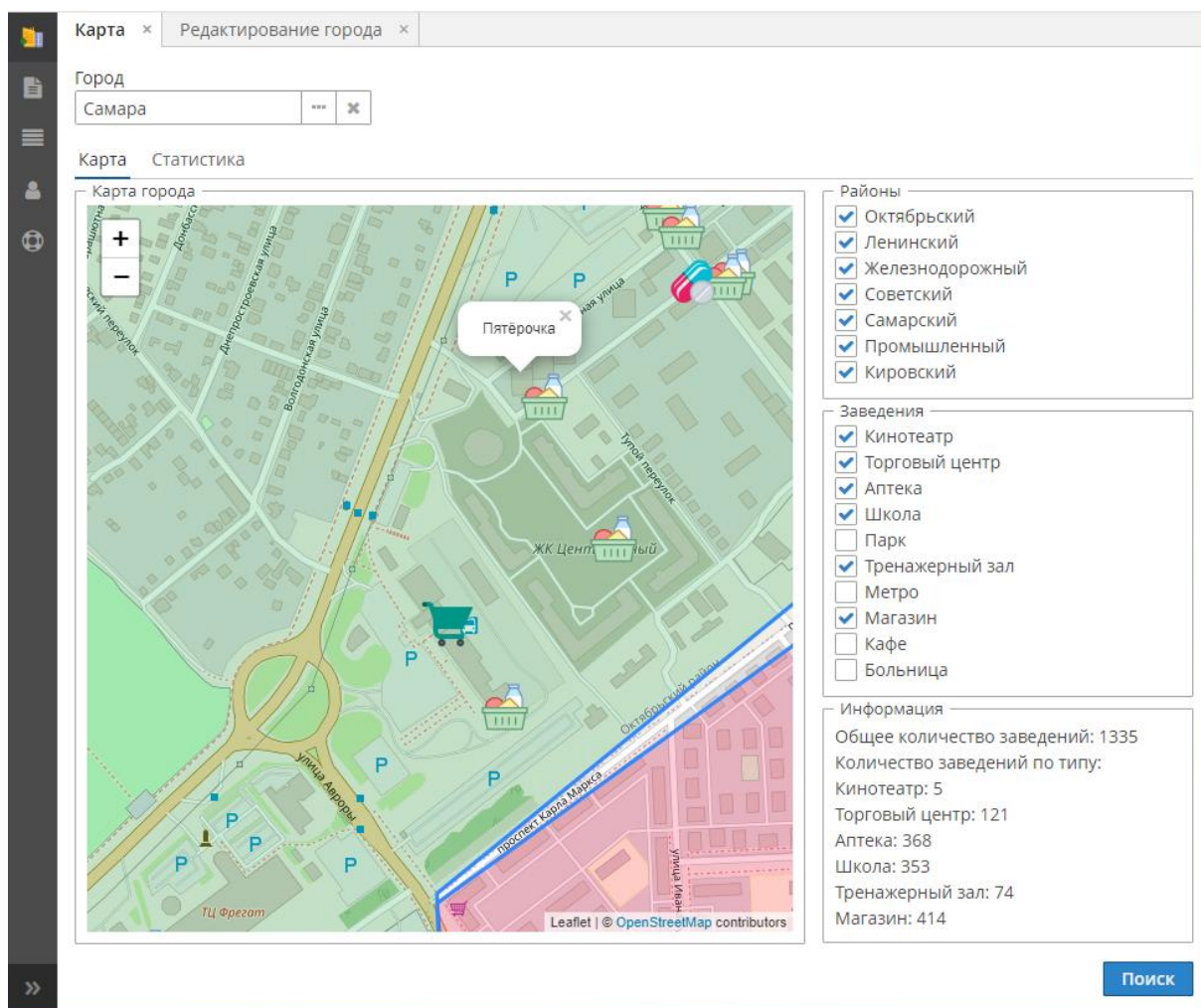
Рассмотрим подробнее наличие парков. По диаграмме количества парков в районах мы видим, что самый благоустроенный район для любителей прогулок - это Ленинский район, а самые неблагоприятные Железнодорожный и Самарский районы, рисунок 10.

По наличию тренажерных залов в Самаре лидирует Октябрьский и Промышленный районы, а Самарский район имеет наименьшее количество спортзалов, рисунок 11.

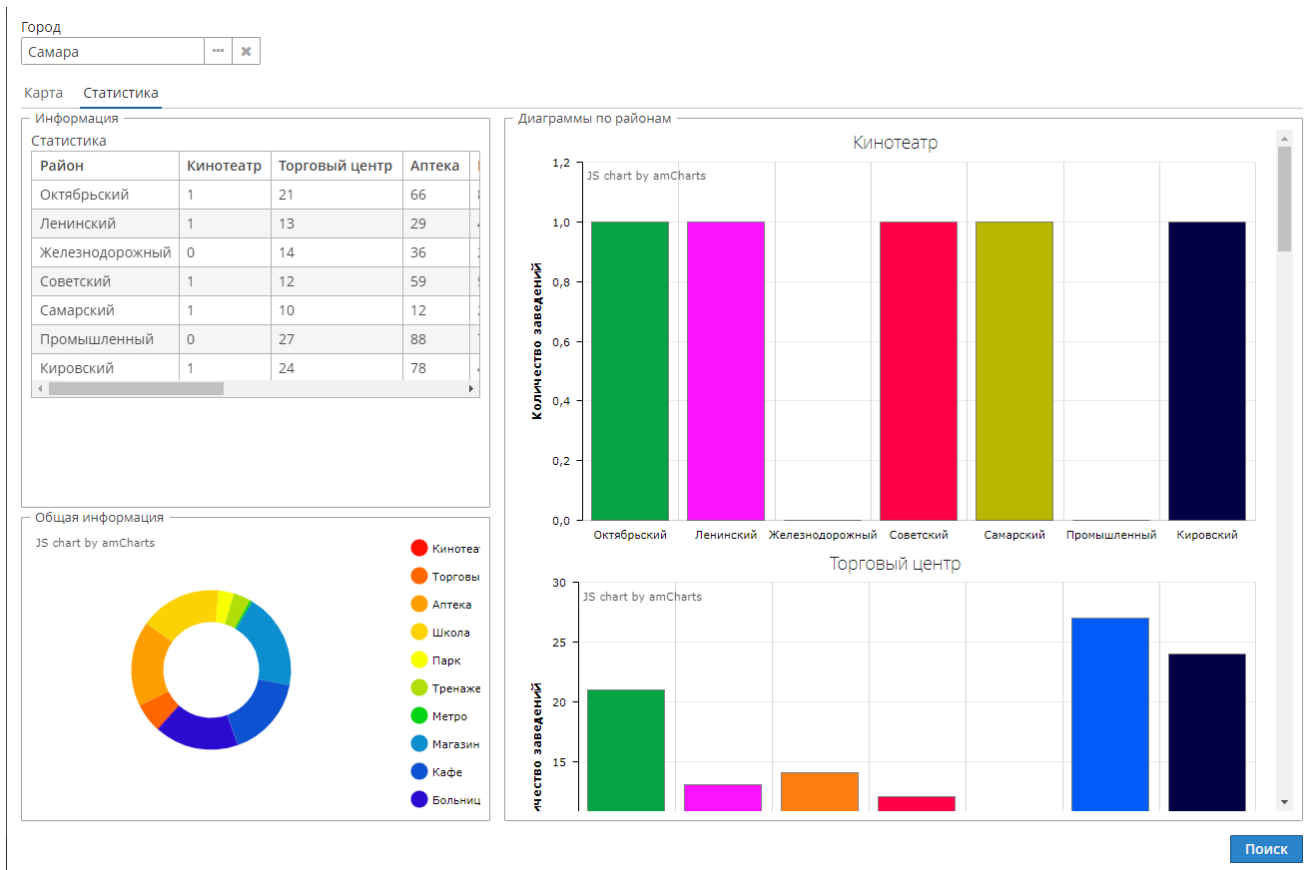
Рассмотрим подробнее наличие станций метро в Самаре. Наиболее благоприятный районы для людей, которые часто пользуются метро, является Советский и Октябрьский районы, а Ленинский, Самарский и Промышленный районы наоборот являются наиболее неблагоприятными для данного типа людей, так как вообще не имеют ветки метро, рисунок 12.



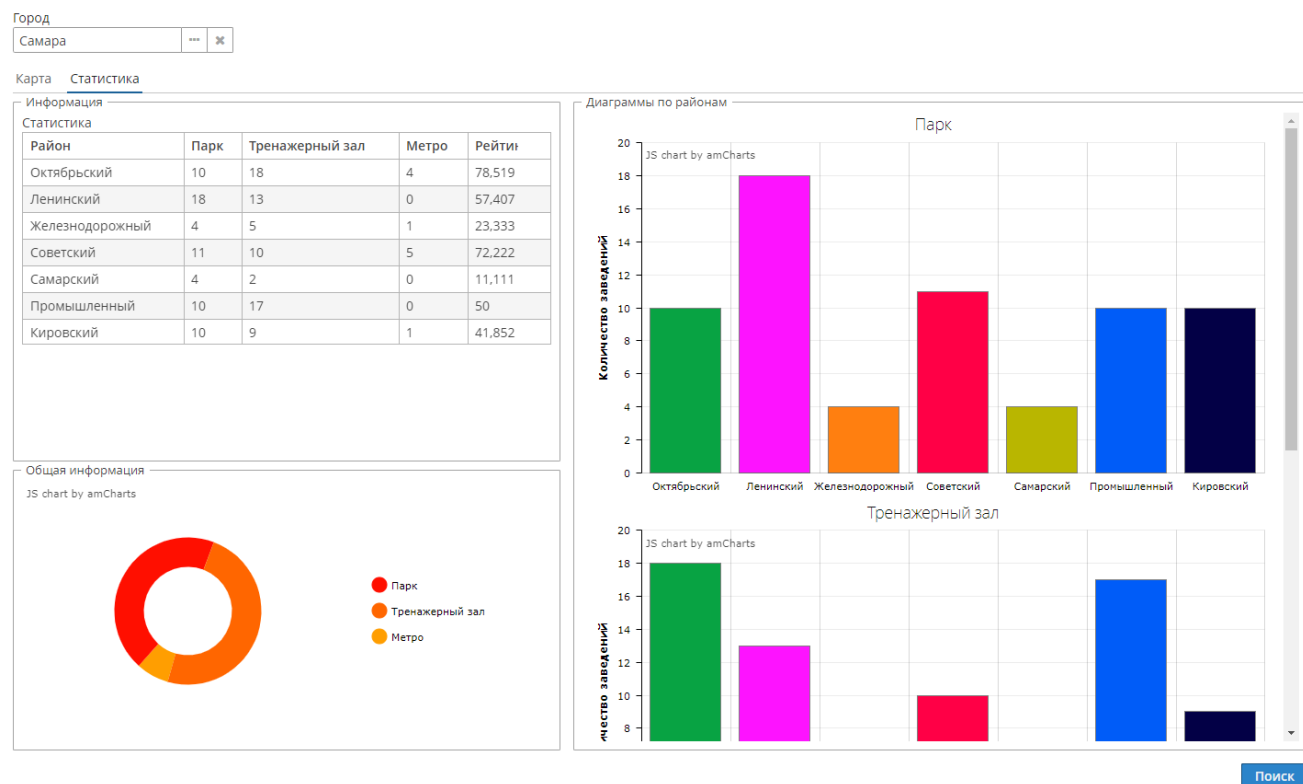
**Рисунок 6. Конфигурация учреждений города Самара**



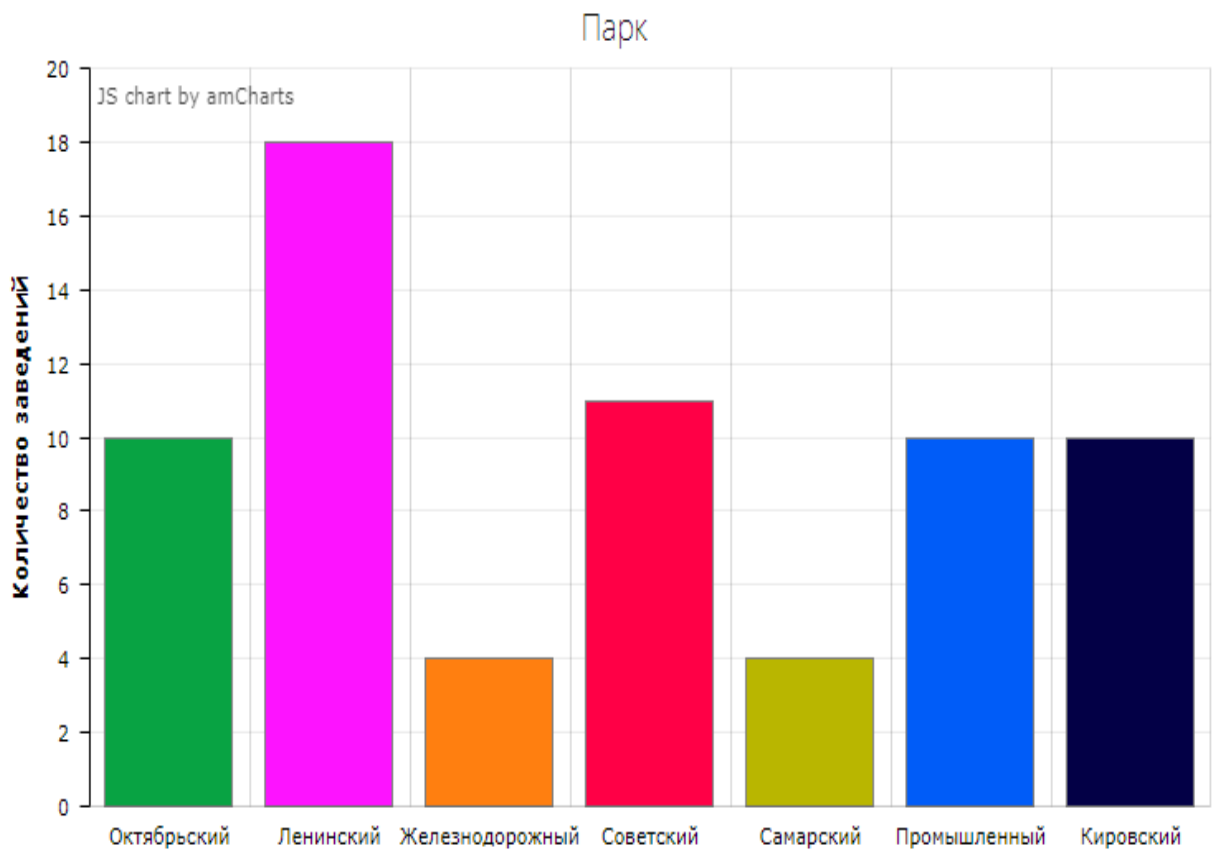
**Рисунок 7. Результаты поиска в системе**



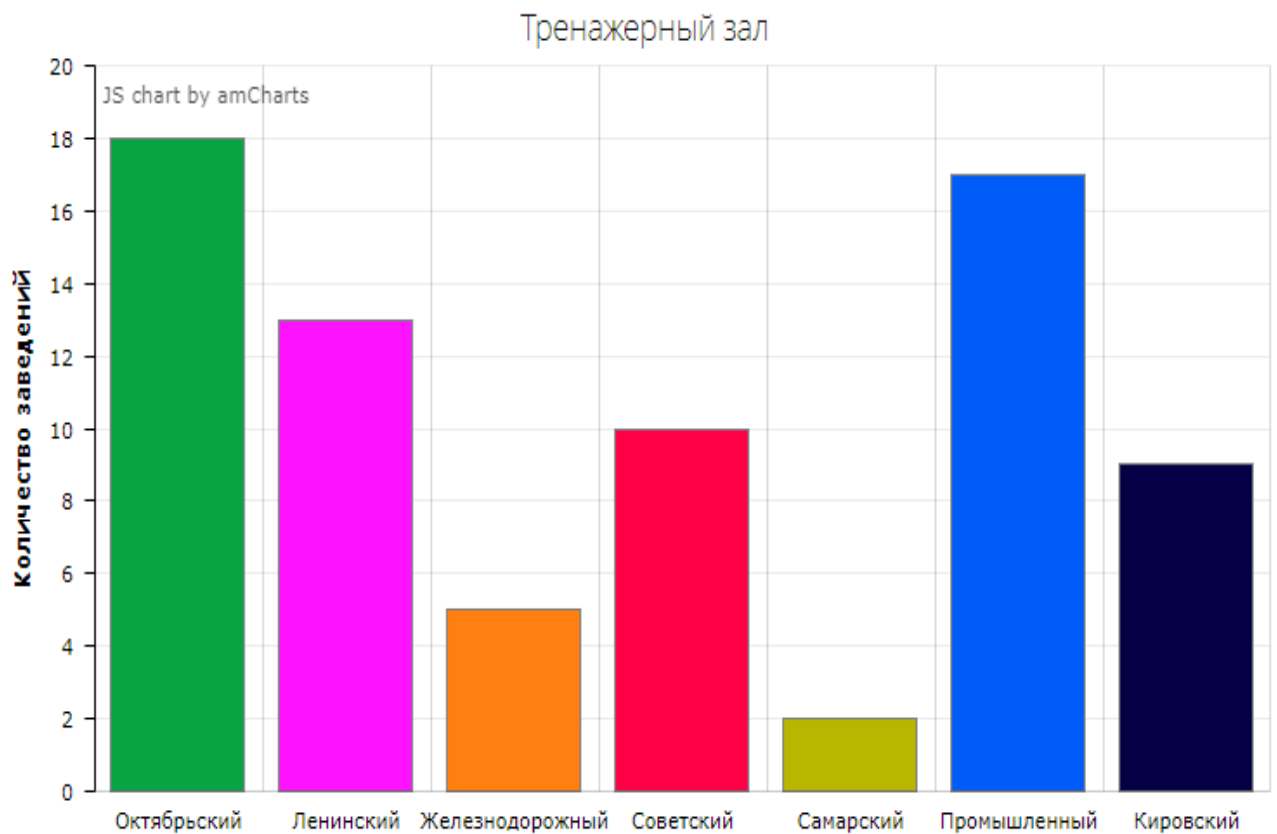
**Рисунок 8. Общая статистика учреждений города Самара**



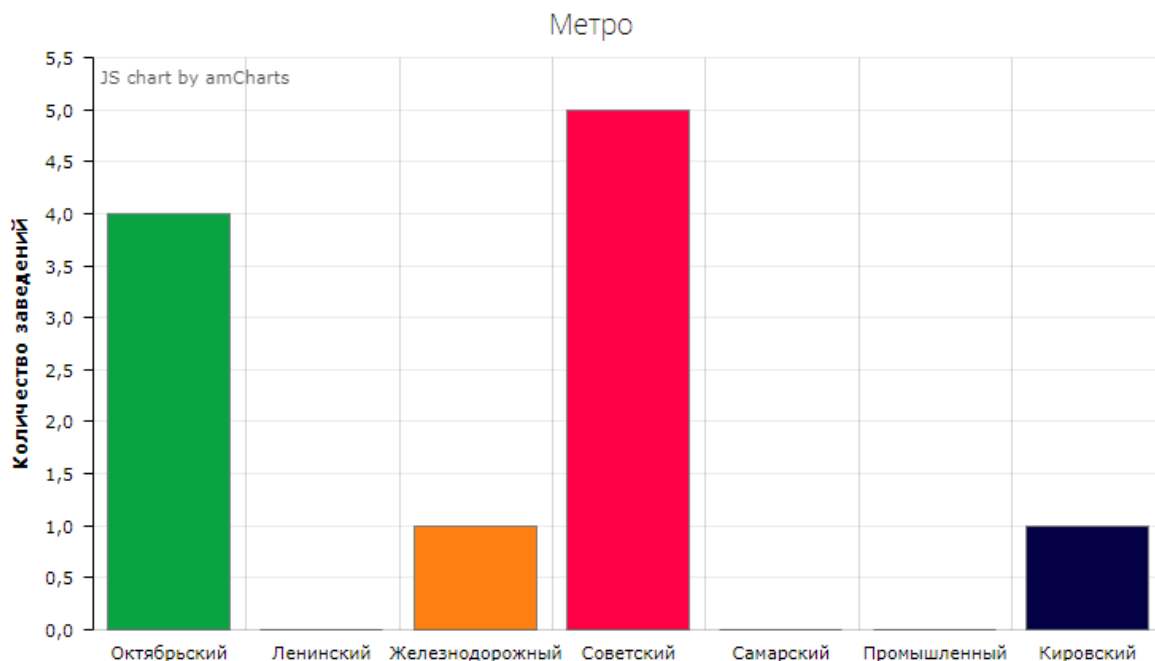
**Рисунок 9. Статистика парков, тренажерных залов и метро в Самаре**



**Рисунок 10. Статистика парков в Самаре**



**Рисунок 11. Статистика тренажерных залов в Самаре**



**Рисунок 12. Статистика станций метро в Самаре**

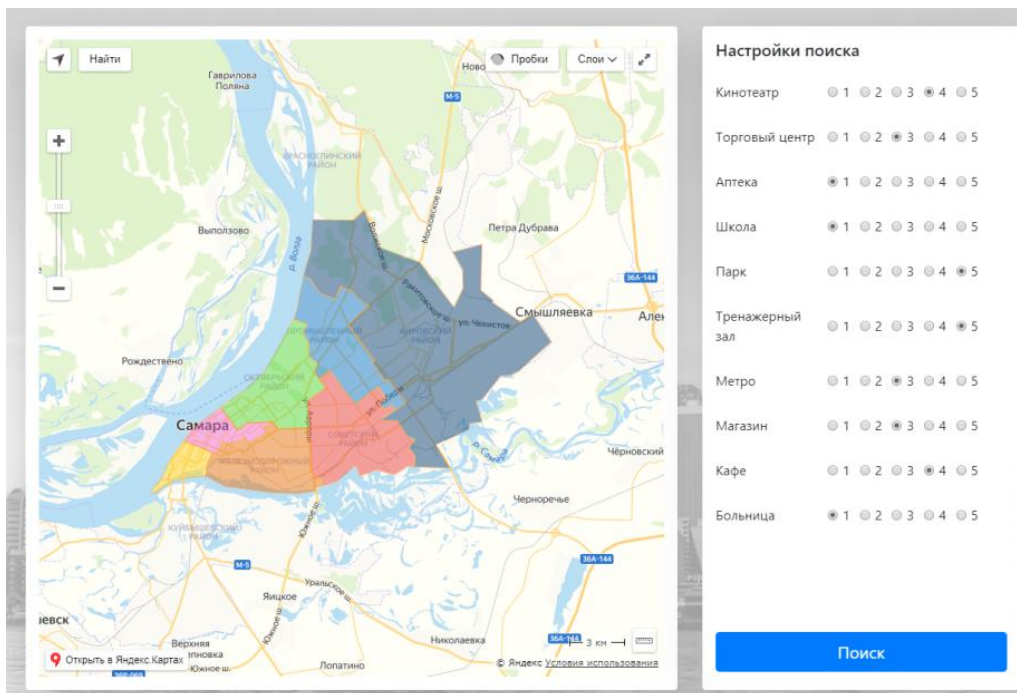
По общей статистике, наиболее благоустроен парками, метро и тренажерными залами - Октябрьский район, а Самарский район требует внимание со стороны администрации, рисунок 13.

Статистика

Район	Парк	Тренажерный зал	Метро	Рейтинг
Октябрьский	10	18	4	78,519
Ленинский	18	13	0	57,407
Железнодорожный	4	5	1	23,333
Советский	11	10	5	72,222
Самарский	4	2	0	11,111
Промышленный	10	17	0	50
Кировский	10	9	1	41,852

**Рисунок 13. Статистика станций метро в Самаре**

Перейдем к сервису для граждан города. Основной задачей для данного сервиса является подбор наиболее благоустроенного района. Рассмотрим вариант благоустроенности районов для молодых людей (15-25 лет), которые предпочитают активную жизнь, походы в кино и кафе, а не аптеки и больницы. Расставим для них приоритеты в нашем приложении, рисунок 14.



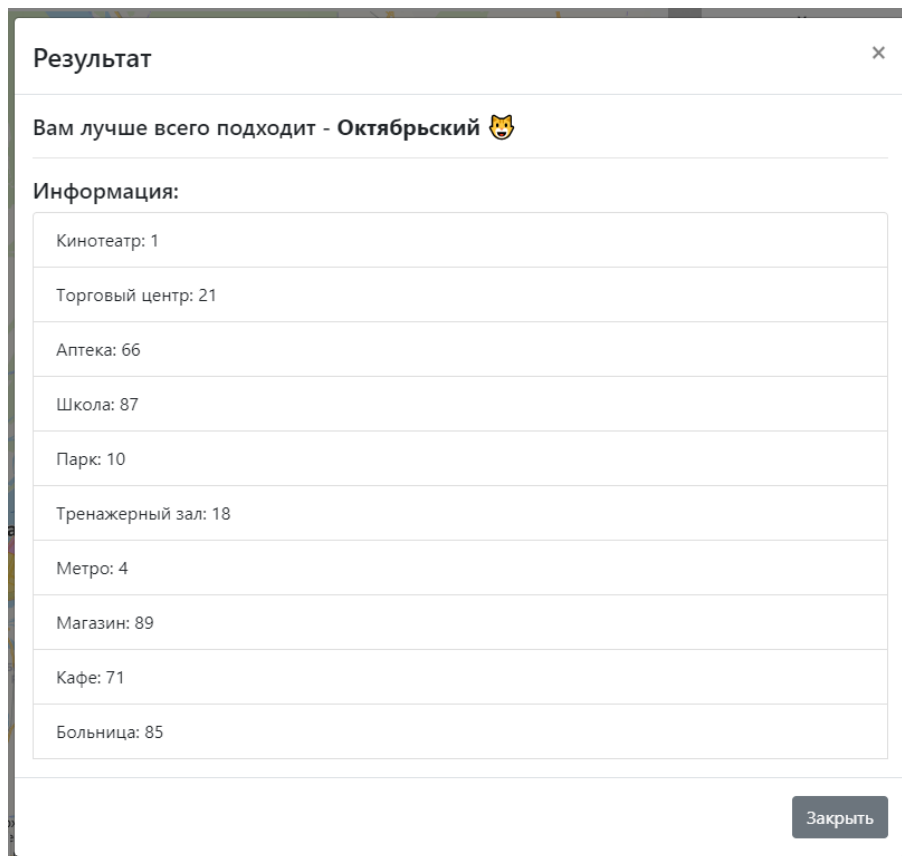
**Рисунок 14. Приоритеты поиска для молодежи (15-25 лет)**

Проведем поиск и увидим, что наиболее благоустроенный район по заданным критериям, является - Октябрьский район (рисунок 15).

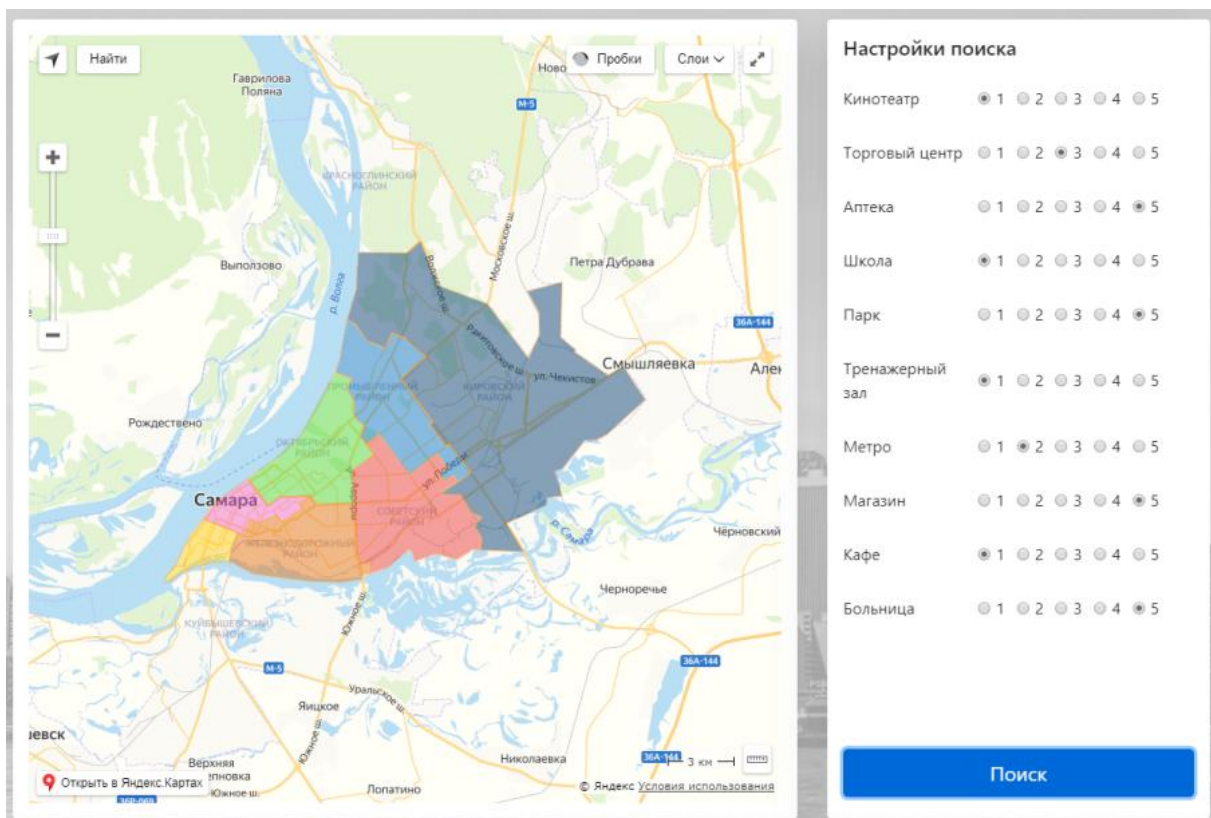
Теперь рассмотрим вариант благоустроенности районов для людей преклонного возраста, для которых важно наличие аптек, больниц, магазинов в шаговой доступности, а также наличие парков для прогулок. Расставим приоритеты в системе (рисунок 16).

Согласно исследованию системы, наиболее благоприятным районом для пожилых можно считать Октябрьский район (рисунок 17).

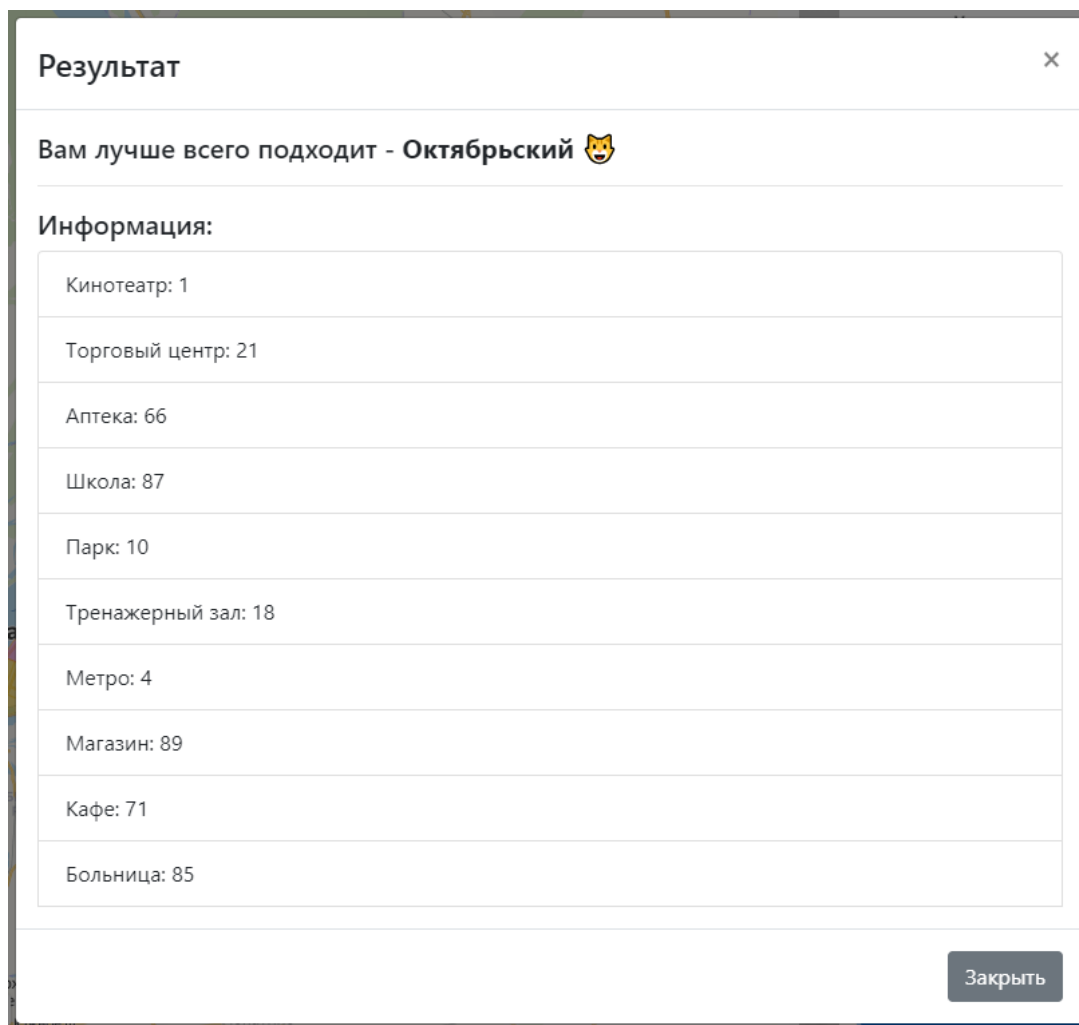
В заключении можно сказать, что Октябрьский район наиболее благоустроен для пожилых и молодых людей, а на другие районы необходимо обратить внимание и произвести их благоустройство.



**Рисунок 15. Результат поиска благоустроенного района для молодежи**



**Рисунок 16. Приоритеты поиска для пожилых людей**



**Рисунок 17. Результат исследования для пожилых людей**

#### **Использованные источники:**

1. КонсультантПлюс – Надежная правовая поддержка. [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122460/5bdc78bf7e3015a0ea0c0ea5bef708a6c79e2f0a](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122460/5bdc78bf7e3015a0ea0c0ea5bef708a6c79e2f0a) дата обращения 01.05.2020).
2. Center YF. Центр управления финансами. [Электронный ресурс]. URL: <https://center-yf.ru/data/stat/socialno-znachimye-obekty.php> дата обращения 01.05.2020).
3. Центр экологической политики России [Экологический ресурс]. URL: <http://www.ecopolicy.ru/index.php?id=129> (дата обращения 01.05.2020).