**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

1. **Вид/виды, перечень, состав (содержание), и объем выполняемых работ**

В рамках настоящего технического задания необходимо разработать геоинформационное веб приложение для анализа доступности объектов городской инфраструктуры (городской среды) и решения смежных задач, связанных с городской экономикой.

1. **Задачи и цели использования результатов работ***.*

Задачами и целями использования результатов работ является обеспечение благоприятных условий проживания населения и повышения уровня комфортной городской среды за счет:

* + выявления внутригородских территорий с меньшей или недостаточной обеспеченностью населения объектами городской инфраструктуры (определённых типов);
  + наглядной визуализации (представления) результатов анализа доступности и обеспеченности населения объектами городской инфраструктуры на карте, в интерактивной форме;
  + обеспечения геоаналитической поддержки принятия решений муниципальными, государственными и/или коммерческими организациями, при планировании ими развития внутригородских территорий;

1. **Нормативная, правовая и методическая база**

Тут напишите в соот-ии с чем в ЛИТ вы это делаете

1. **Общие требования к выполнению работ***.*

## Требования к архитектуре

## Технологическая архитектура

При построении ГВП должны применяться принципы сервисно-ориентированной архитектуры (SOA) и:

* открытость интерфейсов прикладного программирования;
* возможность разработки и включения дополнительных модулей;
* использование единых справочников (как собственных, так и стандартизованных);
* поддержку сервисов обработки и анализа пространственных данных;
* использование стандартных API – JavaScript, HTML, .Net, в том числе для обеспечения функциональных возможностей ГВП средствами веб-сервисов, включая геоинформационные веб-сервисы.

## Функциональная архитектура

Для обеспечения основных функций ГВП должен состоять из следующих компонентов:

* Пользовательский компонент (обязательно);
* Серверный компонент (факультативно).
  + - 1. ***Требования к пользовательскому компоненту***

Пользовательский компонент – веб-компонент, включающий в себя набор программных средств для обеспечения доступа пользователей ГВП к включенным в ее состав данным и функциям через веб-браузер (Google Chrome/Yandex браузер, Apple Safari и Microsoft Edge).

* + - 1. ***Требования к серверному компоненту***

Серверный компонент – набор программных комплексов, который должен обеспечивать хранение, обработку и анализ данных. Серверный компонент должен включать в себя: сервер приложений/web-сервер и сервер базы данных (с использованием реляционной СУБД);

Серверный компонент должен обеспечивать публикацию пространственных данных следующими типами WEB сервисов:

* динамические данные
* кэшированные данные

## Требования к Системе

## Общие требования к функционалу ГИС веб приложения

*Доступ к ГВП должен быть организован с использованием следующих функций:*

1. прямого и удаленного веб доступа к функциям пространственного анализа, сформированного на основе требований и параметров пользователя, с учетом имеющихся в системе данных и функций;
2. доступа к инструменту геокодирования тематических данных, имеющихся адресную или координатную привязку, и представленных в виде файлов формата Microsoft Excel (xlsx) или CSV;
3. JavaScript API для подключения внешних базовых пространственных данных из состава публичных интернет сервисов с пространственными данными: 2ГИС, Яндекс.Карты и пр;
4. пользовательский компонент должен поддерживать средства оформления и подготовки к публикации в веб пространственных данных;
5. отображения данных с учетом условий, правил и параметров, настроенных пользователем или администратором;
6. отображения количественных и качественных данных при помощи следующих методов отображения: картограмм (не менее 5 различных цветовых шкал) и картодиаграмм, локализованных диаграмм, линейных, точечных и динамических значков, градуированных символов и шкал (непрерывных/интервальных, абсолютных/относительных), метода кластеризации символов, отображения тепловых карт клиента;
7. пользовательский компонент должен обладать средствами анализа и моделирования, в том числе для анализа статистических данных с учетом их пространственного расположения.
8. ФАКУЛЬТАТИВНО: Приложение должно поддерживать работу с open source геоинформационным сервером Geoserver или эквивалент в части поддержки следующих возможностей:
   1. получение изображения карты;
   2. формирование легенды слоя;
   3. получение списка доступных для пользователя сервисов;
   4. получение списка объектов в результате поиска по атрибутам;
   5. получение объектов в результате поиска по геометрии;
   6. создание нового (произвольного) слоя (точка, линия и полигон);
   7. редактирование пространственных объектов (добавление геометрии, изменение вершин, изменение положения объекта, масштабирование объекта, вращение объекта, удаление объекта, редактирование атрибутов);
   8. добавление и удаление пространственных объектов.
   9. динамическая символизация пространственных объектов:
   10. создание категорий символов (для каждой категории могут использоваться свои правила оформления);
   11. настройка параметров символов;
   12. задание параметров символов с помощью классификации численных значений атрибутов;
   13. задание параметров символов с помощью выделения уникальных значений атрибутов любого типа;
   14. одновременное использование нескольких классификаторов внутри категории.

А также поддержки следующих типов геометрии:

* 1. Point
  2. Multipoint
  3. Polygon
  4. Multipolygon
  5. Line
  6. Multiline

Вся отрисовка данных должна производиться на стороне сервера с минимизацией передачи геометрии на клиента (машину пользователя).

Сгруппированный перечень основных функций/инструментов геоинформационного веб приложения МН представлен в составе обязательных требований к дизайн проекту геоинформационного веб приложения (Приложение №8 к данному техническому заданию).

1. ГВП должно обеспечивать поиск объектов по одному или более заданным пользователем параметрам:
2. Адрес;
3. Тип объекта;
4. ГИС веб приложение должно обеспечивать отображение иных тематических и пространственных данных:
5. базовые пространственные данные из состава публичных Интернет ресурсов 2ГИС, Яндекс.Карты и пр. (не менее 1 источника);
6. тематические пространственные данные, включая точки интересов (притяжения), данные о численности населения в жилых домах и конкурентах;
7. Функционал ГВП должен позволять выполнять:

1) Построение картограмм и картодиаграмм по показателям, содержащихся в данных анализируемых территорий (муниципальных образований или иных произвольных сеток).

2) Функции и инструменты пространственного анализа, в том числе:

* 1. выборки;
  2. построение буферных зон и зон доступности объектов;
  3. построение, отображение и анализ растровых поверхностей (тепловых карт, факультативно), на основе имеющихся в системе базовых пространственных и тематических векторных данных.

3) Функции идентификации объектов и отображения информационных карточек объектов.

1. ГИС веб приложение должно обеспечивать отображение заданных пользователем слоев (объектов) и информационных карточек объектов на карте из следующих предметных областей:
2. информация о населении (количество проживающих);
3. poi – точки притяжения;
4. конкуренты (могут быть сформированы на основе poi).

В составе информации, отображаемой в информационной карточке, необходимо предусмотреть следующие атрибутивные поля: Тип объекта, наименование (организации), адрес, гиперссылка (если есть), перечень товаров/ услуг (если есть).

## Первичное наполнение ГВП тематическими данными

В рамках первичного наполнения ГВП тематическими данными, необходимо разработать ETL-алгоритмы автоматизации процесса наполнения базы геоданных, при последующем обновлении (актуализации) сведений.

ГВП будет содержать следующие **три основные типа** информации:

1. организации (точки интересов, притяжения) в виде точечного слоя. Перечень организаций представлен в Приложении №4 к ТЗ.
2. данные о численности населения (на основе числа квартир) в жилых домах в виде точечного слоя.
3. расположение остановок общественного транспорта в виде точечного слоя.

По пункту 1 организаций планируется следующая структура атрибутивной таблицы:

| **Название поля** | **Псевдоним** | **Тип поля** |
| --- | --- | --- |
| FirmId | Уникальный идентификатор записи | Long |
| CreateTime | Дата создания записи | Date |
| FirmName | Название организации | String |
| FilialsCount | Количество филиалов организации | Integer |
| CityName | Название города | String |
| TypeBuild | Тип здания | String |
| HouseX | Координаты X | Integer |
| HouseY | Координаты Y | Integer |
| HouseIndex | Почтовый индекс | Long |
| DistrictName | Название муниципального образования | String |
| HouseStreet | Наименование улицы | String |
| HouseNumber | Номер дома | Integer |
| Rubrics | Рубрика согласно Рубрикатору | String |
| Phones | Номер телефона | String |
| Faxes | Номер факса | String |
| Emails | Адрес электронной почты | String |
| Personal | Число персонала | String |
| Average check | Средний чек | String |
| Sites | Адрес Интернет сайта | String |

Также должно быть выполнено наполнение ГВП сведениями о границах муниципальных образований г.Москвы на основе открытых данных OpenStreetMap (векторные данные) или данных 2ГИС.

## Требования к программному обеспечению

1. Геоинформационное веб приложение должно быть разработано на базе JavaScript/HTML (обязательно)
2. Геоинформационный сервер – открытое программное обеспечение Geoserver или эквивалент (факультативно);
3. Геоинформационная база данных - открытое программное обеспечение PostGIS или эквивалент (факультативно);
4. СУБД – открытое программное обеспечение PostgreSQL или эквивалент (факультативно);
5. Иные требования к программному обеспечению устанавливаются совместно.

## Требования к системе координат и базе геоданных МН

Все поставляемые/подключаемые в состав ГВП данные и базы геоданных должны быть в указанной системе координат:

Мировая система координат в цилиндрической проекции Меркатора на сфере, основанная на сфероиде WGS84 – Web Mercator WGS 84 (Web Mercator Auxiliary Sphere WKID 102100).

Формат и структура базы геоданных, а также СУБД определяются совместно.

## Внедрение адресного геокодера

Должен быть внедрен адресный геокодер на базе технологии API Геокодера Яндекс <https://api.2gis.ru/doc/maps/ru/quickstart/> . Геокодер будет применяться для геокодирования тематической информации и/или организации ее поиска на основе адресной.

Адресный геокодер должен быть реализован в виде экранной формы (модуля интерфейса ГИС веб приложения) в составе клиентской части ГИС веб приложения, с возможностью подачи на вход списка адресов (с тематической информацией) в формате Microsoft Excel или CSV.

Обязательным требованием к содержанию файлов, подаваемых на вход механизма геокодирования является наличие структурированного полного адреса объекта, содержащего: название субъекта РФ, муниципального образования РФ, улицы (проспекта, шоссе, проезда и пр.) и номера дома.

По результатам геокодирования должен создаваться новый или постоянный слой, который должен храниться в соответствующем разделе базы геоданных (PostGIS или эквивалент) или самом ГВП.

## Перечень анализируемых муниципальных образований г.Москвы

| №№ | Город РФ | Округ | Муниципальное образование |
| --- | --- | --- | --- |
| 11 | г. Москва | ЮЗАО | Ясенево |
| 22 | г. Москва | ЮЗАО | Теплый Стан |

## Требования к геоинформационному веб приложению (ГВП)

1. ГВП должно иметь русскоязычный графический веб-интерфейс со следующими основными элементами:
   1. Карта (экран работы с базовыми пространственными данными – картами, космоснимками и иными подложками)
   2. Слои (форма просмотра и работы с тематическими слоями)
   3. Легенда (форма просмотра и работы с условными обозначениями). Формы «слои» и «легенда» могут быть объединены.
2. В ГВП могут быть (факультативно) отражены следующие дополнительные элементы содержания приложения:
   1. Результаты поиска - список объектов, найденных в результате атрибутивной или пространственной выборки.
   2. Атрибуты объекта - список со значениями атрибутов для выбранного пространственного объекта на карте, из результатов поиска или из таблицы.
   3. Статистика по атрибутам выбранных объектов. Расчет для числовых значений атрибутов следующих параметров: Максимальное и минимальное значение, среднее, сумма, число выбранных объектов.
   4. Параметры отображения слоя – вкл/выкл, настройка прозрачности (факультативно), масштаб отображения слоя и подписей объектов в нём (факультативно).
3. ГВП должно иметь следующие функции/инструменты, представленные ниже в Таблице №1:

Таблица №1

| **№№** | **Название функции/инструмента** | **Описание** |
| --- | --- | --- |
| 1. | **Операции с картой** |  |
| 1.1 | Масштабирование, перемещение | Увеличение и/или уменьшение масштаба отображения объектов на карте и базовых пространственных данных (подложек). Выбор масштаба колесиком мышки, из списка масштабов, или указанием прямоугольной области на карте. |
| 1.2 | Поиск объектов по адресу (факультативно) | Адресный поиск реализуется на основе интеграции с геокодером API 2ГИС или эквивалент. |
| 1.3 | Функции измерения длин, площадей (факультативно) | Длина линии и ломаной, площадь многоугольника, заданных пользователем с карты и на основе выбранных пользователем объектов. |
| 1.4 | Смена базовых подложек (факультативно, при наличии более чем одной подложки) | Переключение пользователем между базовыми пространственными данными из состава соответствующих сервисов: 2ГИС, Яндекс.Карты и пр. |
| 1.5 | Легенда | Включение/отключение/ и сворачивание легенды (последнее факультативно). Динамическое отображение в легенде условных знаков только включенных слоев (условных обозначений объектов из состава слоев, включенных для отображения на карте). Отображение в легенде символов оформления объектов слоев, в том числе на основе параметров оформления заданных пользователем. |
| 1.6 | Идентификация объектов или получение атрибутивной информации (факультативно, но желательно) | Получение визуального представления (в виде экранной формы) всех доступных к просмотру атрибутов объекта(-ов). Идентификация должна позволять получать атрибутивную информация как по одному, так и по множеству выбранных пользователем объектов любых видимых (включенных на отображение) тематических векторных слоев (точечных, линейных, полигональных). |
| 1.7 | Возможность одновременного отображения на одной карте векторных, растровых данных и тепловых карт[[1]](#footnote-1) | Возможность одновременного отображения векторных данных, растровых преднастроенных тайловых[[2]](#footnote-2) подложек и тепловых карт в таблице содержания и на карте. |
| 2 | **Функции анализа и пространственных выборок** |  |
| 2.1 | Построение буферных зон | Построение буферных зон на основе заранее заданных параметров:   * на основе значений из поля таблицы слоя; * на основе действий пользователя – выбор точечного или полигонального объекта и построение буферной зоны от него на заданное расстояние в режиме он-лайн, с возможностью корректировки значений расстояний в режиме он-лайн; |
| 2.2 | Пространственный статистический анализ объектов на карте (факультативно) | Предоставление статистической информации по группе объектов, по слою, а именно:   * Расчет распределений (сумма, среднее, минимальное максимальное значение) для числовых атрибутов объектов * Расчет распределений по уникальным значениям объектов для числовых атрибутов объектов |
| 2.3 | Поверхности (факультативно) | Построение и отображение растровых поверхностей методом интерполяции на основе точечных векторных данных.  Приложение должно позволять формировать (строить) с использованием 1 и более методов интерполяции (например, idw -обратно взвешенные расстояния или natural neighbor – естественная окрестность) растровые поверхности на выбранную территорию для заданного массива численных значений. Построение поверхности распределения численной характеристики по регулярной сетке на основе точечных данных, например, данные о количество населения в жилых домах, данные о количество торговых точек и пр. Приложение должно позволять отображать построенную поверхность в выбранной пользователем цветовой шкале (не менее 5 различных по цветам шкал). |
| 2.4 | Выборки по атрибутивной информации и местоположению (факультативно) | Выделить цветом на карте объекты, выбранные по определенному наименованию, типу, признаку или иному атрибуту из атрибутивной таблицы слоя.  Найти все объекты определенного типа, попадающие в границы заданной пользователем зоны . Сохранить выбранные объекты в новый слой. |
| 3 | **Функции отображения/ представления данных** |  |
| 3.1 | Возможность отображения динамических значков точечных объектов (факультативно) | Присвоение объектам готовых символов или загрузка новых в виде изображений и цветовых масок.  Задание параметры символа:   * размер символа; * цвет заливки; * цвет маски; * толщина обводки; * цвет обводки.   Классификация данных по диапазонам значений атрибутов (линейное распределение), используя различные цветовые шкалы (не менее 5 шт.). Изменение границ классов вручную с использованием гистограммы. |
| 3.2 | Отображение и настройка подписей векторных объектов слоев (факультативно) | Настройка подписей векторных объектов на карте. Пользователю в веб приложении должны быть доступны функции настройки следующих параметров подписей векторных объектов:   * Цвет, прозрачность шрифт, стиль подписи * Цвет фона и окантовки, прозрачность, обрамляющего прямоугольника * Масштаб отображения подписи (максимальный и минимальный) * Состав атрибутивных полей, по которым будет подписан объект. Атрибутивных полей может быть несколько. |
| 3.3 | Отображение кластеризованных значков (факультативно, но желательно, т.к. при масштабировании большое количество точек будет нечитаемо, в отличии от кластера) | Метод отображения кластеров в виде агрегированных показателей для определенных точечных объектов, при котором используются методы картографической генерализации. В случае изменения масштаба отображения, объекты перегруппируются в кластеры большего или меньшего размера с отображением этого изменения в виде цвета (тип объекта), размера (диапазоны агрегирования объектов в кластере) и количество объектов в кластере (отображение точного числа объектов в кластере в виде подписи) |
| 4 | **Функции импорта/экспорта данных** |  |
| 4.1 | Экспорт карты (факультативно) | Подготовка карты к печати - экспорт карты в формат PNG, с возможностью: ввода названия карты пользователем с клавиатуры, включения и отключения легенды, настройки качества печати dpi (96, 150 и 300 dpi), выбор ориентации (книжная, альбомная), выбор размера бумаги (стандартные А3, А4) |
| 4.2 | Импорт геоданных (факультативно) | Импорт слоя геоданных из обменного формата shape файл (\*.shp) |
| 4.3 | Импорт табличных данных | Импорт данных формата Excel (\*.xlsx) или csv. Инструмент импорта должен быть доступен пользователю в ГВП и должен обеспечивать следующие возможности:   * Определение состава атрибутов на основе колонок для импорта. * Преобразование географических координат (широта, долгота) в указанных пользователем колонках в точечные объекты на карте (геокодирование) в процессе импорта. * Преобразование адресной строки в указанной пользователем колонке в точечные объекты на карте (геокодирование) в процессе импорта.   В результате импорта пользователю должен быть доступен новый точечный (геокодированный) слой |

1. Тепловая карта - способ отображения количественных данных, представленных в составе точечных/полигональных или линейных объектов в зависимости от географического охвата (масштаба). Интенсивность окраски каждой области тепловой карты зависит от соответствующих ей значений атрибутов или числа объектов находящихся в ней. [↑](#footnote-ref-1)
2. Тайл (от англ.tile) – устоявшийся термин в интернет-картографии, обозначающий квадратный фрагмент растровой карты определенного масштаба. [↑](#footnote-ref-2)