

СБОР ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ИЗ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ

Безбородникова Роза Минуловна*

К.э.н., доцент

fiz.mme.rosa@rambler.ru

Сахаров Никита Андреевич*

Студент

easygames420@bk.ru

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург, Россия

Аннотация:

В статье рассматривается способ сбора пространственной информации об исследуемых объектах из картографического сервиса OpenStreetMap. Представлены примеры запросов с использованием Application Program Interface (API) Overpass. Полученная информация может быть использована для визуализации и при дальнейшей обработке пространственных данных.

Ключевые слова:

пространственный анализ, библиотека overpy, python, openstreetmap, пространственный анализ, визуализация геоданных

УДК 51-71

Для цитирования: Безбородникова Р.М., Сахаров Н.А. Сбор пространственных данных из открытых источников / Р.М. Безбородникова, Н.А. Сахаров // Контентус. – 2023. – № 7S. – Т.8. – С. 11 – 17.

При проведении многих социально-экономических исследований возникают самые разнообразные задачи, связанные с определением наилучшего расположения объектов, исследованием закономерностей в данных с географической точки зрения. Эффективным инструментом для решения подобных задач является пространственный анализ данных [1]. Пространственные данные – это географические данные, характеризующиеся пространственной привязкой в виде координат и систем координат. Однако исследователю на первом этапе решения подобных задач необходимо иметь пространственные координаты об исследуемых объектах [2]. Одним из инструментов, позволяющим

получать эти координаты в различных форматах является сервис OpenStreetMap (OSM) [3].

OpenStreetMap – некоммерческий веб-картографический проект по созданию силами сообщества участников - пользователей Интернета подробной свободной и бесплатной географической карты мира. OSM является отличным ресурсом для открытых, свободно распространяемых географических данных.

Данные OSM сохраняются в виде трех типов геометрии (или тегов):

- точки: точка представляет собой один объект;
- линии: линия - упорядоченный список узлов, замкнутый путь можно интерпретировать как область или как замкнутую линию;
- отношения - упорядоченный список одного или нескольких узлов, путей и/или отношений в качестве членов для определения логических или географических отношений между членами.

Теги используются для описания атрибутов объектов, отображаемых геометрией. Данные хранятся в виде: <tag k="key" v="value">, где key – ключ (название тега), value – значение тега (параметра), а координаты хранятся в атрибутах самого тега. На рисунке 1 представлены примеры перечисленных выше типов данных.

The image shows a screenshot of the OpenStreetMap (OSM) data browser interface. It displays information for two types of data: a line (way) and a point (node).

Line: Оренбург (166155507)
Версия #33
adding wikidata tag
Отредактировано 7 месяцев назад пользователем howtech
Пакет правок #124626942

Теги	
addr:country	RU
addr:postcode	460000
addr:region	Оренбургская область
name	Оренбург
name:de	Orenburg
name:en	Orenburg
name:hu	Orenburg
name:ja	オレンブルク
name:ru	Оренбург
place	city
wikidata	Q5337

Point: П.И. Рычков (5543017710)
Версия #1
место
Отредактировано почти 5 лет назад пользователем Dimasik98288
Пакет правок #57974221
Географическое положение: 51.7779444, 55.1099126

Теги	
historic	memorial
memorial	statue
name	П.И. Рычков

Сканять XML - Посмотреть историю

The background shows a map of Orenburg with a red outline of the city boundary and a red dot marking the location of the P.I. Rychkov monument. A legend on the right identifies the monument as 'Зурьский, старинный памятник'.

Рисунок 1 – Пример типа данных «точка» (node), «линия» (ways) и «отношение» (polygon).

Конкретный объект карты может быть сохранен как несколько типов геометрии в OSM. Например, парк может быть сохранен как узел или как закрытый способ. Можно извлечь следующие типы данных OSM: данные для региона, конкретные объекты карты для региона, конкретные объекты карты для определяемой пользователем области.

Существует несколько способов загрузки картографических данных из OpenStreetMap. Одним из таких способов является использование Application Program Interface (API) Overpass. API Overpass (ранее известный как OSM Server Side Scripting или OSM3S до 2011 года) - это API для чтения, который обслуживает пользовательские выбранные части картографических данных OSM. Он действует как база данных через Интернет: клиент отправляет запрос в API и получает обратно набор данных, соответствующий запросу [4].

Рассмотрим пример запроса поиска по области. Здесь «name:ru» является наименованием объекта на русском языке, а «amenity» – типом, которому принадлежит объект (рисунок 2).

```
area["name:ru"="Оренбург"];  
node(area)["amenity"="university"];  
out;
```

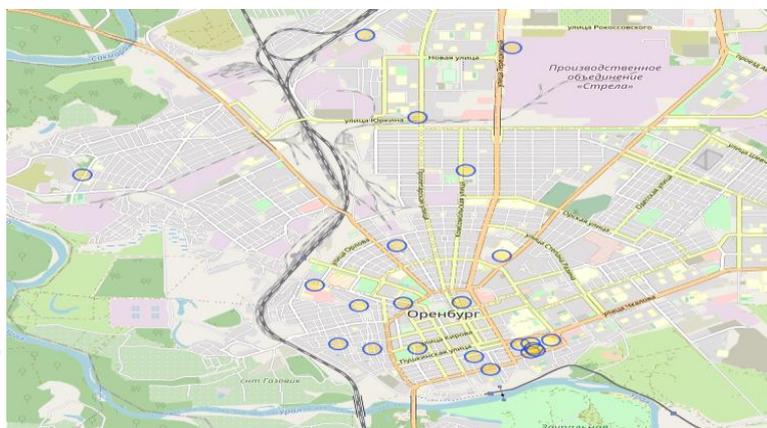


Рисунок 2 – Пример запроса поиска по области в Overpass и его визуализация в OpenStreetMap

Одним из преимуществ Overpass API является возможность работать с ним через язык программирования Python с помощью различных библиотек. Одной из таких библиотек является библиотека overpy. С её помощью можно передавать запросы прямо в Overpass API. Текст запросов точно такой же [5]. Фрагмент программы с использованием запроса в Overpass в Python представлен на рисунке 3.

```

import overpy
import h3
import folium
def coords(name: str = 'Оренбург', amenity: str = 'cafe'):
    api = overpy.Overpass()
    results = api.query(f'''area["name:ru"="{name}"];
                        node(area)["amenity"="{amenity}"];
                        out;'''
    )
    with open('test.txt', 'w') as f:
        for i in results.nodes:
            f.write(f'{i.lon}, {i.lat}, {i.id}')
    return results.nodes
c = coords(amenity='university')
cone = c[0].lon
ctwo = c[0].lat
for i in c:
    print(i.tags)

```

Рисунок 3 – Пример запроса в Python с использованием библиотеки overpy

Результатом выполнения данного фрагмента кода будет выведенный через стандартный поток список тегов объектов типа «university» в зоне «Оренбург» (рисунок 4).

```

Широта: 51.7576573 Долгота: 55.1043242 ID в OSM 1307497168
Широта: 51.7637990 Долгота: 55.0929416 ID в OSM 1312706088
Широта: 51.7787948 Долгота: 55.1897265 ID в OSM 1315139860
Широта: 51.7615028 Долгота: 55.0988362 ID в OSM 1324737936
Широта: 51.7612306 Долгота: 55.1039698 ID в OSM 1324737938
Широта: 51.7622389 Долгота: 55.0983959 ID в OSM 1324737944
Широта: 51.7748946 Долгота: 55.1413170 ID в OSM 1326667248

```

Рисунок 4 – Результат выполнения запроса (фрагмент)

С помощью множества дополнительных библиотек можно любым удобным образом визуализировать данные (пример визуализации данных представлен на рисунке 5).

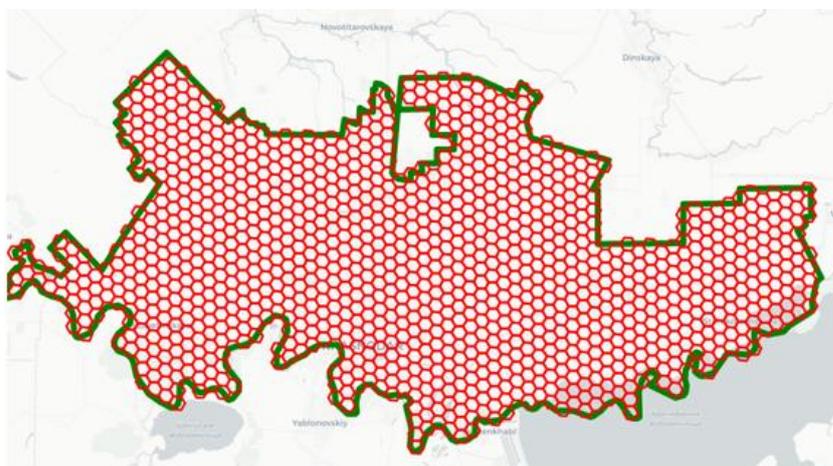


Рисунок 5 – Пример визуализации данных

В целом, говоря о плюсах и минусах данных, полученных из OSM, следует понимать, что при создании карты используется принцип вики, т.е. каждый зарегистрированный пользователь может вносить изменения

в карту. Вследствие чего, как и любые другие данные, предоставленные добровольцами, охват данных OSM и качество данных могут различаться. В целом данные являются более полными в развитых странах и городских районах, по сравнению с остальными областями в карте.

С другой стороны, преимущество OSM неоспоримо: она бесплатна, интегрирована с API Overpass, прямой доступ к которому возможен в Python. Кроме того, запросы в Overpass API оптимизированы для пользователей, благодаря чему можно получить информацию до 10 миллионов элементов за несколько минут.

Таким образом, OpenStreetMap остается весьма удобным и полезным сервисом по поиску и скачиванию геоданных, несмотря на некоторые проблемы, которые могут возникнуть в ходе работы с сервисом.

Список использованных источников

1. **Безбородникова Р.М.** Математико-статистические методы в геоэкологических исследованиях: обзор и анализ / Р. М. Безбородникова // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2022. – Т. 7, № 4(30). – С. 13-21.
2. **Окунев И.Ю.** Основы пространственного анализа: монография / И. Ю. Окунев; Моск. гос. ин-т междунар. отношений (Ун-т) МИД России; Ин-т междунар. исслед., Центр пространств. анализа междунар. отношений. - Москва: Аспект Пресс, 2020. - 255 с.
3. Сервис карт OpenStreetMap [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.openstreetmap.org/>
4. Application Program Interface Overpass Turbo [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.overpass-turbo.eu>
5. Библиотека overpy [Электронный ресурс]. – URL: <https://pypi.org/project/overpy/>

SOURCES SPATIAL DATA COLLECTION FROM OPEN SOURCES

Bezborodnikova Rosa Minulovna**

Ph.D, Associate Professor
fiz.mme.rosa@rambler.ru

Sakharov Nikita Andreevich**

Student
easygames420@bk.ru

**FSBEI of HE «Orenburg State University»,
Orenburg, Russia

Abstract:

The article discusses a method for collecting spatial information about the objects under study from the OpenStreetMap mapping service. Examples of requests using the Application Program Interface (API) Overpass are presented. The information obtained can be used for visualization and further processing of spatial data.

Keywords:

spatial analysis, overpy library, python, openstreetmap, spatial analysis, geodata visualization