

Создание мультимедийных аннотаций к географическим объектам на интерактивной карте OpenStreetMap

Бабашов Даниэль Эльманович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной статье описаны основные шаги, необходимые для создания аудиовизуальной цифровой карты с помощью библиотеки leaflet.js и языка программирования JavaScript. В результате исследования будут приведены примеры создания метки и полигона с аудио и видео описанием местности.

Ключевые слова: leaflet.js, цифровая карта, JavaScript, OpenStreetMap.

Creating multimedia annotations for geographic objects on the interactive OpenStreetMap

Babashov Daniel Elmanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

This article describes the basic steps required to create an audiovisual digital map using the leaflet library.js and the JavaScript programming language. As a result of the research, examples of creating a placemark and polygon with audio and video descriptions of the area will be provided.

Keywords: leaflet.js, digital map, JavaScript, OpenStreetMap.

1 Введение

1.1 Актуальность

Цифровые карты становятся все более интерактивными и информативными благодаря мета-информации, что делает их незаменимыми инструментами для туристов. С учетом того, что технологии постоянно развиваются, и доступ к информации становится все более удобным, актуализация мета-информации имеет большое значение для создания положительного туристического опыта. Описание точек местности на карте с использованием видео и аудио материалов может быть более наглядным и информативным по сравнению с текстовым описанием. В картографии одной из самых популярных и широко используемых библиотек JS является leaflet.js. Эта библиотека с открытым исходным кодом известна своей простотой, и, в то же время, она также поддерживает простую интеграцию мультимедийного контента, такого как аудиофайлы. Она также работает с HTML5 и CSS3.

1.2 Обзор исследований

Е.Н.Важенин разработал проект интерактивного цифрового сервиса «медиа-карта большого алтая» [1]. А.Ю.Зверева описала медиакарту как инструмент объективации региональной идентичности [2]. О.В.Юдина, Т.Н.Лукина, А.И.Жихарева исследовали процессы разработки медиа-карты региона [3] Д.А.Кармацких, М.В.Лосева показали перспективы использования интерактивной карты в обучении истории и географии [4]. Д.Ю.Овсянникова провела обзор существующих технологий веб картографии [5].

1.3 Цель исследования

Цель исследования – используя библиотеку с открытым исходным кодом leaflet.js и свойства HTML5 создать метки на карте с аудио и видео проигрывателем.

2 Материалы и методы

Для реализации используются язык программирования JavaScript и подключаемый по сети модуль генерации цифровых карт leaflet.js.

3 Результаты и обсуждения

Чтобы использовать предварительно написанные структуры JavaScript для разработки веб-карт, нужно связать новый HTML файл с библиотекой leaflet.js. Можно загрузить сжатый пакет данных или подключить CSS стили [8] и JavaScript скрипты [9] через сеть.

Перед добавлением объектов в проект, страница HTML должна получить подходящую структуру. Формат файла обычно начинается с объявления строки (`<!DOCTYPE html>`), инструкция позволяет понять веб-браузеру, что HTML имеет пятую версию. Внутренняя структура HTML основана на нескольких элементах, имеющих определенные цели. Большинство элементов состоят из двух тегов, начального тега (`<html>`) и последующего конечного тега (`</html>`). Оба тега образуют рамку, допускающую конкретное содержимое и структуры. Элемент `<html>` является источником HTML документа. Он содержит все остальные элементы.

Заголовочный тег (`<head>`), этот элемент содержит некоторую общую информацию о странице, такую как заголовок и спецификацию кодировки символов для документа, а также подключает сторонние библиотеки JavaScript и таблицы стилей CSS.

Подключаются скрипты с помощью тега атрибуте `<script>`. Атрибут тега (`src`), указывает полный или относительный путь к подключаемой библиотеке. Тег (`<link>`) нацелен на подключение стилей, а атрибут (`rel`) связывает индексную страницу с внешним CSS-файлом (рис. 1).

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
  <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.css"
        integrity="sha256-p4NxAoJBhIIN+hmNHrzRCf9tD/miZYoHSobTRR9BMY="
        crossorigin="" />
  <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.js"
          integrity="sha256-20nQCchB9co0qIjJZRGuk2/Z9VM+kNiyxNV1lvTlZBo="
          crossorigin=""></script>
  <style>
    #map
    {
      height: 600px;
      width: 800px;
    }
  </style>
</head>
```

Рис. 1. Заголовок HTML документа

Элемент (`<body>`) обычно содержит содержимое, которое должно быть представлено в окне браузера. Если задействована библиотека JavaScript, элемент (`<body>`) обычно содержит элемент (`<script>`), который используется для определения сценариев на стороне клиента в JavaScript.

Структура HTML, является основой для включения картографического содержимого. На следующем шаге на странице браузера может быть определен "виртуальный контейнер", который на следующих шагах получает визуальную информацию, такую как задачи JavaScript или стили в CSS. В HTML подразделения и секции создаются с помощью элементов (`<div>`).

Элементу (`<div>`) присваивается идентификатор, и определяется размер обоих измерений (ширина и высота) в 2D-пространстве. Атрибут (`id`) определяет идентификатор, который выделяет элемент, от других с одинаковым тегом.

Далее (`div`), как контейнер связан с объектом библиотеки `L.map`. Этот базовый элемент API используется для загрузки базовых карт или других (тематических) слоев и манипулирования ими слои в виде плиток. Он включает определение местоположения, в котором находится центр начального экрана карты. Кроме того, определяется уровень масштабирования от 0 до 19. Диапазон увеличения может быть дополнительно определен с помощью опций `minZoom` и `maxZoom` (рис. 2).

```
<body>
  <div id="map"></div>
  <script>
    var map = L.map('map').setView([48.79002237885502, 132.92231409334255], 13);
    L.tileLayer('https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
      maxZoom: 19,
      attribution: '&copy; <a href="http://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>'
    }).addTo(map);
```

Рис. 2. Подключение карты

Настроив структуру и код базовой карты с расположением и масштабированием, можно добавлять индивидуальное содержимое. Чтобы выделить определенные местоположения на карте, картографы могут использовать элемент `L.marker`. Этот элемент отображает интерактивные

(также перетаскиваемые) точечные символы, такие как синий и затененный маркер листовки по умолчанию.

Чтобы добавить маркер, требуются географические координаты местоположения в градусах. Метод `addTo()` используется для добавления маркера на карту. Маркер расположен на главной набережной города Биробиджан. Опции, предоставляемые библиотекой `leaflet`, позволяют изменить маркер по умолчанию. Для этого можно использовать пользовательские файлы растровых или векторных изображений, и внедрять их в проект в виде точечных символов.

Простой и удобный для пользователя способ добавления мультимедийных элементов к уже нарисованным символам карты использует стандартное всплывающее окно. Всплывающее окно работает со всеми основными геометриями и может быть привязано к любому элементу. Всплывающее окно добавляется на основе метода `bindPopup()`. Его можно активировать, щелкнув левой кнопкой мыши по объекту. Для встраивания аудиофайлов существует HTML элемент (`<audio>`). Атрибуты тега определяют возможность контролировать процесс воспроизведения, а также указывается относительный путь до источника. В HTML5 поддерживаются три формата, то есть `mp3`, `wav` и `ogg`. На рисунке 3 показан пример кода, показывающий инструкции по добавлению `mp3`-файла в маркеры. На рисунке 4 представлен результат работы программы.

```
var marker = L.marker([48.79002237885502, 132.92231409334255]).addTo(map);

let audio={
  label: "Биробиджанская набережная",
  src: "Shaman King.mp3",
  type: "audio/mpeg"
}
audio_popup="<b>"+audio.label+"</b><br>"+<audio controls src='"+audio.src+"' type='"+ audio.type+"'></audio>"
marker.bindPopup(audio_popup);
```

Рис. 3. Добавление маркера с всплывающим окном, содержащим звуковой проигрыватель

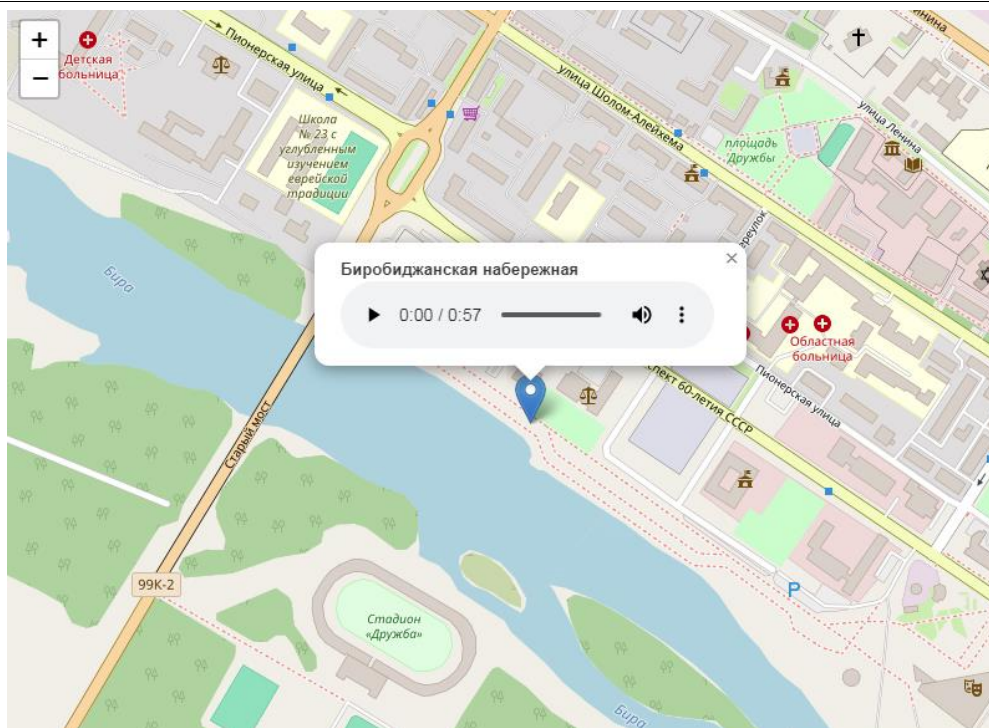


Рис. 4. Звуковое описание метки на карте

Библиотека также позволяет рисовать другие типичные геометрические фигуры. Элемент `L.polygon` в отличие от элемента `L.marker`, требует массива пар координат. Основываясь на этих парах и их порядке, линии и многоугольники интерполируются (евклидовы расстояния между точками привязки). На основе параметров стиля можно определить и изменить типичные графические параметры, такие как цвет заливки и обводки, непрозрачность и ширина обводки.

Другими примерами медиафайлов являются видеоролики. HTML5 предусматривает тег (`<video>`), он также совместим с методом `leaflet.bindPopup`. Может возникнуть необходимость в настройке параметров, таких как высота и ширина. На рисунке 5 приведен пример кода, показывающий, как встроить видео во всплывающее окно с привязкой.

```
var polygon = L.polygon([
  [48.78535648526116, 132.9283361567243],
  [48.78416497852311, 132.92846507006232],
  [48.781885847105045, 132.92095672590095],
  [48.78286919052271, 132.9353467606504],
  [48.78460444044195, 132.93394538925244],
  [48.78531469903727, 132.93244424766954]
]).addTo(map);

let video={
  label: "Парк культуры и отдыха",
  src: "Биробиджан. Еврейская АО. Парк культуры и отдыха..mp4",
  type: "video/mp4"
}
video_popup="<b>"+video.label+"</b><br>"+<video width=300 height=210 controls src="+video.src+" type="+ video.type+"></video>"
polygon.bindPopup(video_popup);
```

Рис. 5. Добавление полигона с всплывающим окном, содержащим видео проигрыватель

В качестве территории полигона, выбран городской Биробиджанский парк (рис. 6).

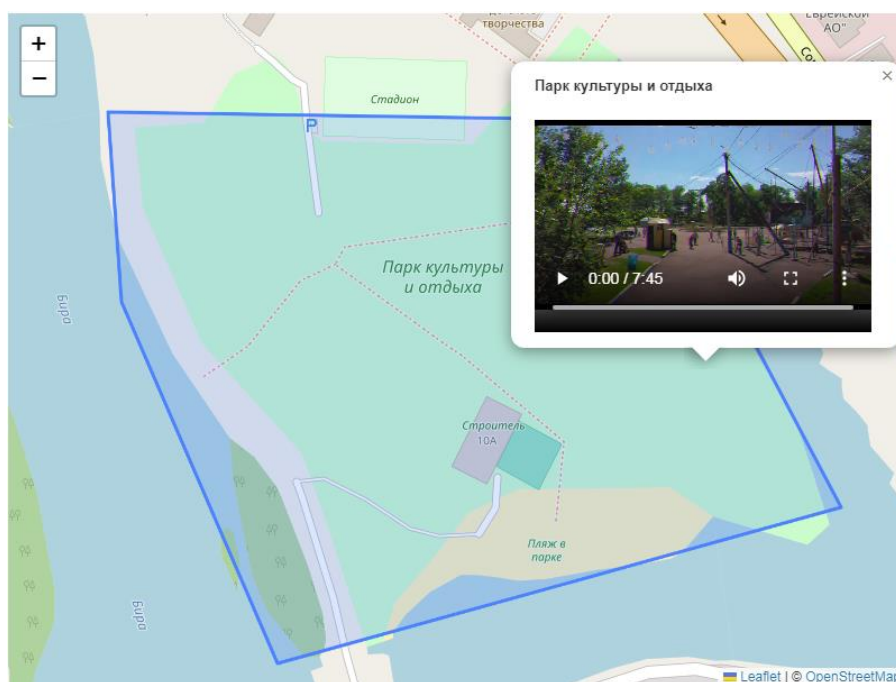


Рис. 6. Полигона с окном видео описанием территории

4 Выводы

В этой статье представлен обзор некоторых текущих возможностей интеграции современных файлов аудиоданных в картографических веб-приложениях с открытым исходным кодом. Представленный рабочий процесс основан на широко распространенной библиотеке JavaScript leaflet.js, которая использует структуры HTML5 и CSS3 и которая специально разработана для мобильных сетевых устройств.

Выбранные этапы рабочего процесса, указывают на простоту, предлагаемую библиотекой leaflet.js, благодаря заранее написанным элементам, используемым для встраивания картографических носителей, таких как плитка, слои, стандартные геометрии, интерактивные всплывающие окна и мультимедийный контент. Настроив рабочий проект, картографы могут легко применять свои структуры к новым аналогичным проектам. Программный код, который необходимо изменить, сводится всего к нескольким ключевым компонентам.

Библиографический список

1. Важенин Е.Н. Проект разработки интерактивного цифрового сервиса «медиа-карта большого алтая» // В сборнике: молодежь – Барнаул. Материалы XXIV городской научно-практической конференции молодых ученых. Барнаул, 2023. с. 223-224.
2. Зверева А.Ю. Медиакарта как инструмент объективации региональной идентичности // Современная русская лексикология, лексикография и лингвогеография. 2022. № 4. С. 47-56.
3. Юдина О.В., Лукина Т.Н., Жихарева А.И. Разработка медиа-карты региона

- // В сборнике: Взгляд молодых ученых на проблемы устойчивого развития. сборник научных статей по результатам III Международного конгресса молодых ученых по проблемам устойчивого развития. Под ред. Г.В. Кузнецова, В.А. Ивановой, Э.В. Соболевой, Д.Е. Морковкина, В.М. Смирнова. 2017. С. 98-102.
4. Кармацких Д.А., Лосева М.В. Перспективы использования интерактивной карты в обучении истории и географии // В сборнике: Актуальные вопросы образования в XXI веке. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Т.В. Белевских. 2017. С. 110-120.
 5. Овсянникова Д.Ю. Обзор существующих технологий веб картографии // В сборнике: European research. Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции. 2019. С. 35-37.
 6. Дмитриевская А.А. Веб-картография: состояние и перспективы развития // В сборнике: альманах научных работ молодых ученых университета ИТМО. XLVII научная и учебно-методическая конференция университета ИТМО по тематикам: экономика; менеджмент, инноватика. 2018. с. 120-122.
 7. Каражанова М.Х., Бакербекова А.Т. Внедрение веб-картографии в работу частных туристских компаний // В сборнике: Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, посвященной десятилетию победы Казани в заявочной кампании на право проведения XXVII Всемирной летней универсиады 2013 года и 5-летию проведения Универсиады-2013: в 3 томах. 2018. С. 119-122.
 8. Подключаемый JavaScript модуль библиотеки Leaflet URL: <https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.css> (дата обращения: 25.06.2025).
 9. Подключаемый CSS модуль библиотеки Leaflet URL: <https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.js> (дата обращения: 25.06.2025).