

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В СОСТАВЕ ГИС «ГЕОПАРКИ РБ»

Гончар А. Д.¹, Нигматуллин А. В.¹,
Научный руководитель – кандидат технических наук Береснев А. Д.¹

¹Университет ИТМО
nigmatullin.a2016@yandex.ru

Введение

Геоинформационные системы занимают важное место в процессе управления природными территориями и поддержке туристической деятельности. Создание маршрутов и их визуализация позволяют планировать перемещения туристов, оценивать сложность предстоящего маршрута, а также получать различную навигационную информацию.

По данным исследований в области туризма экологические направления вызывают все больший интерес. Посещаемость природных парков и заповедников заметно увеличивается, в том числе и посещаемость геопарков Республики Башкортостан. На увеличивающийся интерес влияют различные факторы, к примеру жители больших городов стремятся посетить отдаленные и лишенные городского шума места. Также, объекты, расположенные на территориях геопарков представляют просветительский и научный интерес. Посетители получают корректную информацию о памятниках геологического происхождения непосредственно на маршрутах [1].

Пользователям важно иметь возможность составлять персонализированные маршруты персонализированные маршруты с учётом уровня физической подготовки, временных ограничений и индивидуальных интересов. Кроме того, важно вовремя производить актуализацию данных о состоянии троп, по которым проходят маршруты. Имеет значение отображать информацию о состоянии участков маршрута исходя из сезона года, уведомлять об опасных участках и временных ограничениях.

Основной функционал подсистемы для работы с данными о маршрутах должен включать в себя не только методы построения маршрутов и их отображения, но и обеспечивать удобство использования этих данных в автономном режиме. Учитывая особенности расположения и специфику геопарков важным аспектом, является реализация офлайн-доступа, также визуализация перепадов высот на протяжении маршрута. Функция добавления пользовательских меток позволит реализовать взаимодействие пользователей с администраторами геопарка.

Основная часть

Для определения основных сценариев взаимодействия пользователей с подсистемой и формирования целостного представления о том, как она должна функционировать была построена диаграмма вариантов использования. Были выделены основные роли: Пользователь и Администратор ГИС. Каждая из ролей осуществляет взаимодействие с подсистемой через собственные наборы сценариев. Пользователь может осуществлять следующие действия: просматривать список маршрутов, выбирать маршрут для отображения, просматривать параметры маршрута, визуализировать маршрут на карте, изменять параметры маршрута. Администратор ГИС обладает расширенным функционалом: изменение списка маршрутов, редактирование данных о маршрутах, загрузку данных в базу данных и передачу на веб-сервер, настройку отображения маршрутов в системе.

Визуальное отображение рельефа маршрута в подсистеме используется автоматическая система расчета уклонов. Маршрут разбивается на отрезки длиной 100 метров и для каждой пары соседних точек вычисляется отношение абсолютной разницы высот к расстоянию между точками. Полученное значение является значением уклона и представляется в процентах [2]. Далее значения используются для классификации каждого отрезка маршрута по шкале сложности. Использование такой классификации позволяет пользователю оценить рельеф маршрута и выбрать тот маршрут, который будет соответствовать уровню подготовленности.

Одним из ключевых требований к подсистеме является обеспечение работы в условиях частично или полностью отсутствующего Интернет-соединения. Должна быть предусмотрена возможность предварительно загрузить данные о маршруте и использовать их в дальнейшем уже без подключения к сети. Для реализации автономного доступа применена технология локального кеширования с использованием встроенной в браузер базы данных IndexedDB.

Выводы

В рамках работы было обеспечено построение маршрутов и их визуальное представление в ГИС «Геопарки РБ» посредством разработки подсистемы обработки и визуализации пространственных данных. Подсистема обеспечивает построение туристических маршрутов, их наглядное отображение с использованием цветовой градации значений перепадов высот, а также возможностью автономной работы за счет использования технологии локального кеширования. Исходя из специфики геопарков такие решения позволяют обеспечивать доступность маршрутов даже при отсутствии сети.

Литература

1. Нигматуллин, А. В. Проектирование и разработка геопортала для геопарков Республики Башкортостан / А. В. Нигматуллин, А. Д. Гончар // Тезисы XXV Всероссийской конференции молодых учёных по математическому моделированию и информационным технологиям : Сборник тезисов, Новосибирск, 21–25 октября 2024 года. – Новосибирск: Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, 2024. – С. 50. – EDN EMULGD.
2. Expanding Disaster Management Capabilities with OpenRouteService [Электронный ресурс] // GIScience Blog : сайт. — Электрон. дан. — Heidelberg, 2023. — Режим доступа: <https://giscienceblog.uni-heidelberg.de/2023/09/07/expanding-disaster-management-capabilities-with-openrouteservice> (дата обращения: 12.02.2026).