

ния поездов по маршрутам: $\Delta T_i^{\text{ГДП}} \rightarrow \min$. С учетом возникающих рисков можно сформулировать критерий оценки эффективности разработки графика движения как

$$\sum n_i \Delta T_i^{\text{ГДП}} \cdot \alpha_i^{\text{ГДГ}}(r) \rightarrow \min, \quad (2)$$

где $\alpha_i^{\text{ГДГ}}(r)$ – коэффициент, определяемый вероятностью возникновения риска невыполнения условий перевозки r .

Разработка графика движения в этом случае предполагает прокладку ниток в очередности, определяемой помимо приоритетов перевозчиков, установленных договором на оказание услуг инфраструктуры, значением $\alpha_i^{\text{ГДГ}}(r)$. На разветвленных полигонах при этом возникают конфликтные точки в местах объединения и разъединения поездопотоков (узлы), в которых необходимо определить очередность увязки поездопотоков.

Порядок увязки может быть определен из соотношения

$$\sum n \alpha_{ij}^{\text{ГДГ}} \rightarrow \max, \quad (3)$$

где $n \alpha_{ij}^{\text{ГДГ}}$ – поездопоток мощностью n поездов с коэффициентом α , следующих через узел с i -го на j -й участок, примыкающий к узлу.

При этом $\max(\sum n \alpha_{ij}^{\text{ГДГ}})$ определяет выделение пары железнодорожных участков в основное направление разработки ГДП. Остальные участки рассматриваются как примыкающие (угловые) и увязываются с основным в порядке уменьшения $n \alpha_{ij}^{\text{ГДГ}}$.

Таким образом, определяется структура полигона графика движения, обеспечивающая его разработку в соответствии с заданным критерием эффективности. На основании выделенной структуры определяется порядок оперативного управления, учета, контроля и анализа оператором инфраструктуры организации движения, обеспечивающий эффективное следование поездов перевозчиков на полигоне инфраструктуры и минимизацию рисков невыполнения условий перевозки.

УДК 528.9

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ GOOGLE КАРТ

А. А. ФИЛИППОВ, В. Н. ГАЛУШКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С. Ф. МАСЛОВИЧ

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Республика Беларусь

Стандартные достоинства создания географической информационной системы: быстрая изменяемость масштаба; преобразование картографических проекций; варьирование объектным составом карты; возможность опрашивать через карту многочисленные базы данных в режиме реального времени; изменение способа отображения объектов (цвет, тип линии и т. п.), в том числе и легкость внесения любых изменений.

В рамках создания целевой ГИС был разработан сервис фиксирования дорожных знаков, дорожно-транспортных происшествий (ДТП), разметки и других объектов на веб-картах для г. Гомеля с возможностью их просмотра на карте в браузере. Данный сервис является актуальным, так как на данный момент для г. Гомеля не существует программ, обладающих полной информацией и доступным инструментарием редактирования различных слоев, интересующих как водителей, так и ГАИ, дорожные, городские службы в целях планирования и оценки качества проводимых мероприятий.

Для запуска приложения пользователю достаточно иметь современный браузер. На данный момент добавление информации в приложение защищено паролем для защиты от неточной информации. Основные функции приложения:

- интерфейс позволяет следующие операции: ручное масштабирование карты во время навигации, смена ориентации карты, ручное вращение карты, панель быстрого доступа;

- организация поиска объектов: по названиям и универсальный – по координатам;
- при работе с картами реализовано их обновление и редактирование;
- дополнительные онлайн-сервисы включают в себя добавление фотографий на карте и динамических роі.

Инструментарий позволяет пользователям ознакомиться с аварийностью в г. Гомеле на основании карточек учета ДТП, полученных в соответствующих службах ГАИ. Редактор добавления дорожных нарушений реализован различными способами внесения, редактирования и удаления объектов на карте.

Просмотр слоев знаков, нарушений, разметки или других объектов реализован картографическим сервисом Google Maps API. Для реализации приложения в качестве базы данных использовалась свободная реляционная система управления базами данных MySQL компании Oracle версии 5.6, а также скриптовый язык программирования PHP. При отображении карты и знаков в окне браузера использовались язык гипертекстовой разметки HTML, прототипно-ориентированный сценарный язык JavaScript и библиотека jQuery, а также формальный язык описания внешнего вида документа CSS.

Процедура добавления знака предполагает переход на страницу сервиса для добавления нового знака с помощью редактора. Данное окно содержит выбор положения знака на карте и списки знаков по категориям. Форма окна редактора позволяет вносить расположение знаков двумя способами: по известным широте и долготе либо с помощью указателя прямо на карте.

Процедура добавления нарушений реализована заполнением соответствующих ячеек в окне редактора: дата, время, погодные условия, пострадавшие (раненые и погибшие), положение на карте ДТП. На перекрестках предусмотрено накопление информации в стандартной форме, чтобы на карте было минимальное количество обозначений. При нажатии на соответствующий символ пользователю предоставляется дополнительная информация, соответствующая данным карточки учета ДТП сотрудниками ГАИ, а также статистические данные об очаге аварийности (данный слой информации защищен паролем).

Практическое применение разработанных моделей заключается в прогнозировании показателей надежности горизонтальной дорожной разметки в зависимости от условий эксплуатации.

В заключение необходимо отметить, что инструментарий приложения не имеет завершенной формы, так как может использоваться для других целей. Например, на этапе разработки находится инструментарий отображения на карте пробок, оптимизатор маршрутов и текущего состояния парковочных мест в городе в любой момент времени. Экспорт собранных данных в приложение анализа данных обеспечит прогнозирование аварийности и анализ состояния модели улично-дорожной сети и транспортной инфраструктуры.

Выводы и перспективы развития:

- приложение позволяет в достаточно полной мере оценить сложившуюся ситуацию и указать направления деятельности для ее урегулирования;
- показателем эффективного использования приложения может являться тенденция снижения количества ДТП и числа пострадавших в них людей;
- приложение должно стать основой для создания единой системы управления с целью мониторинга общих сведений об аварийности и анализа мест концентрации ДТП.

Практическая значимость применения данного программного продукта состоит в повышении оперативности и обоснованности принимаемых решений, направленных на повышение безопасности дорожного движения на основе использования современных информационных технологий. Применительно к деятельности дорожных служб разработанное приложение применяется в прогнозировании показателей надежности горизонтальной дорожной разметки в зависимости от условий эксплуатации. Применительно к деятельности подразделений Госавтоинспекции система решает следующие задачи: формируется единое информационно-аналитическое пространство показателей ситуации в сфере обеспечения безопасности дорожного движения; осуществляется мониторинг показателей аварийности, анализ причин, фактов, времени и мест совершения ДТП, а также характеристик участников происшествий; анализ мест концентрации ДТП на дорогах; моделирование и прогнозирование показателей БДД. Предлагаемое приложение позволит не только наблюдать состояние аварийности на электронной карте, но и принимать решения по увеличению безопасности на наиболее опасных участках города.