

Елисеев Михаил Евгеньевич

доцент

Галкина Екатерина Дмитриевна

аспирант

Авдеева Мария Феликсовна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный

технический университет им. Р.Е. Алексеева»

г. Нижний Новгород, Нижегородская область

О СОЗДАНИИ НАВИГАТОРА С ПОДСКАЗКАМИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И ЕГО ИНТЕГРАЦИИ В СИСТЕМУ «ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА»

Аннотация: в статье рассматривается возможность уменьшения аварийности на дорогах крупного города в данном случае – г. Нижнего Новгорода с помощью информирования водителей личного транспорта о потенциально опасных участках пути в режиме реального времени. Информирование планируется реализовать в виде навигационного приложения для мобильных устройств, в дополнение к базовой функции построения маршрута движения. Данный навигатор станет адаптированной для мобильных платформ версией клиент-серверного приложения «Интерактивная карта аварийности» и будет иметь возможность использования его баз данных и подсистем мониторинга и анализа.

Ключевые слова: навигация, ДТП, OSM, ГИС, геоинформационная система, интерактивная карта.

1. Введение.

Большое число аварий на городских и загородных дорогах происходит, в том числе из-за того, что водители недостаточно хорошо ориентируются на неизвестных участках пути и не осведомлены об особенностях движения на конкретном отрезке. Своевременное уведомление водителя о потенциальной опасности способно снизить риск возникновения аварии. В программном комплексе

«Интерактивная карта аварийности» (ИКА) поддерживается формирование текстовых или звуковых сообщений, предупреждающих о приближении к опасному участку дороги. Исходными данными служат база данных о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), информация о погодных условиях и дорожной инфраструктуре. Однако в связи с необходимостью обеспечить большую мобильность в использовании, чем может обеспечить веб-приложение, было принято решение о создании приложения для платформы Android.

2. Принцип работы программного комплекса ИКА.

«Интерактивная карта аварийности» – это клиент-серверное приложение, использующее методы математической статистики, топографический анализ, ГИС-технологии, анализ баз данных. В качестве исходных данных используются: информация об аварийности, погодные данные, дата и время, данные о транспортных потоках, информация о дорожной инфраструктуре, данные субъектов дорожного процесса, под которыми понимаются водители, пешеходы, дорожные службы, организации, осуществляющие перевозки того или иного рода, службы организации дорожного движения, административные органы, контролирующие безопасность дорожного движения. «Интерактивная карта аварийности» предназначена для сбора и анализа данных, связанных с дорожно-транспортным процессом, а также для реализации обратной связи с его участниками.

В программном комплексе ИКА можно выделить несколько подсистем: подсистема анализа погодных данных, подсистема мониторинга и анализа, подсистема аннотирования, подсистема построения маршрутов и визуализации.

Целью подсистемы мониторинга и анализа является обработка исходных данных, выявление «очагов аварийности» – локальных областей с резким увеличением числа ДТП, классификация ДТП по причинам их возникновения, определение связанных факторов, выявление групп риска для очагов ДТП, прогнозирование влияния на аварийность погодных факторов. Также важной задачей подсистемы мониторинга является составление, и поставка в режиме реального времени графически адаптированной статистической информации об аварийности. Основными формами отчетов являются:

1) данные по административным районам;

2) данные по очагам аварийности.

Данная информация предназначается в первую очередь для административных работников, отвечающих за организацию дорожного движения и его безопасность.

При отображении районов цветом выделяется характер аварийности: зеленый – уровень аварийности ниже среднего, жёлтый – несильное превышение, красный – значительное превышение (рисунок 1).

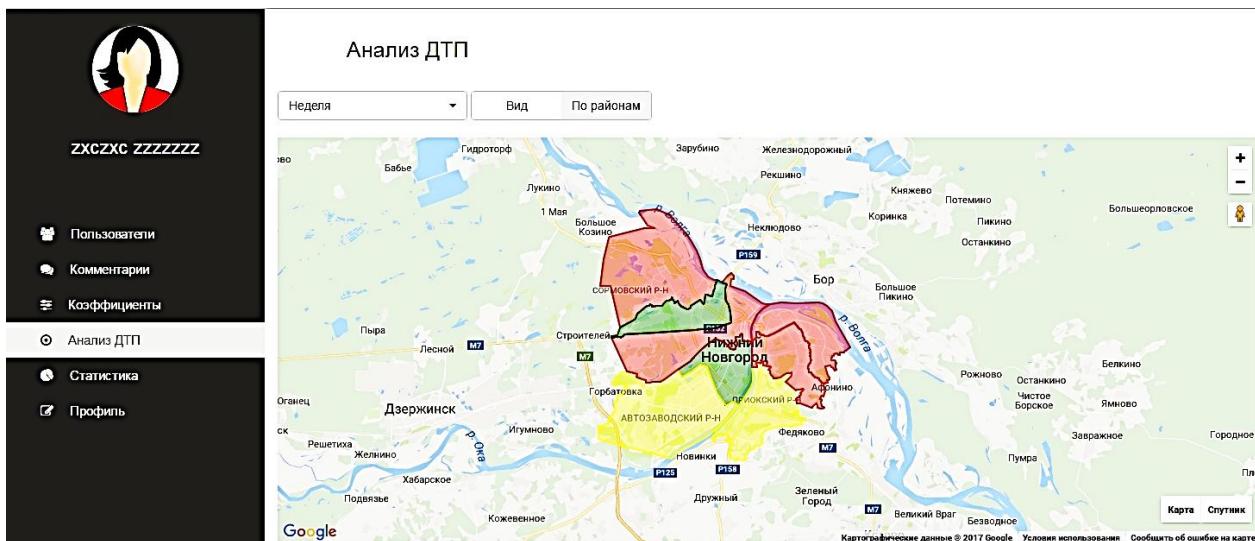


Рис. 1. Работа ИКА – мониторинг аварийности районов

Отображение данных по очагам показано на рисунке 2.

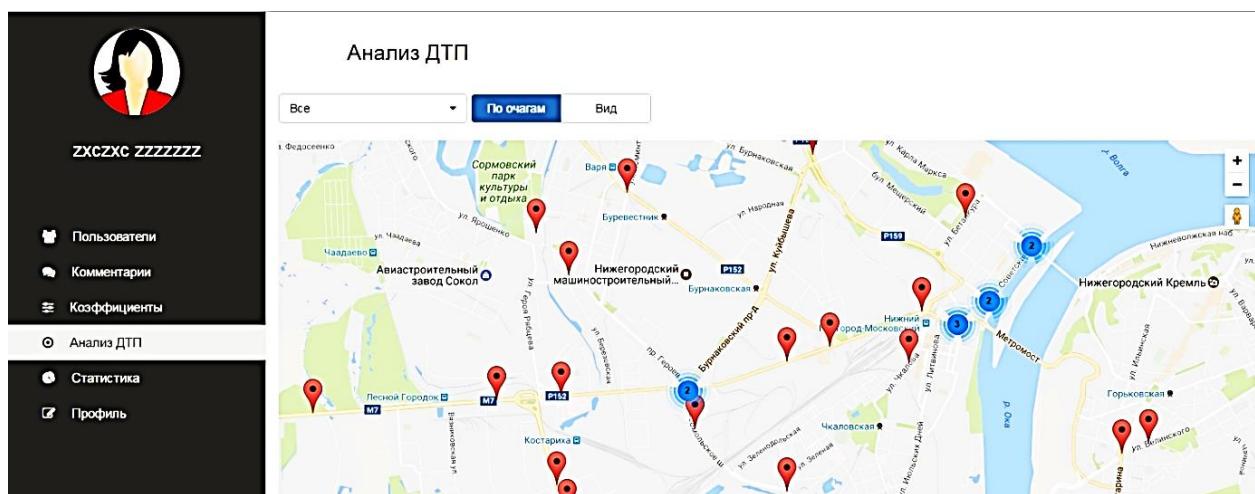


Рис. 2. Работа ИКА – мониторинг аварийности очагов

Более подробно о подсистеме мониторинга рассказывается в работе [2].

Целью подсистемы аннотирования является предоставление водителям информации о потенциально аварийно-опасных участках дороги в виде сообщений.

Водитель указывает начальную и конечную точку следования и подсистемой построения путей и визуализации строится маршрут. Перед его построением пользователь может указать свои данные о поле, стаже и возрасте, тогда система ИКА примет эти данные в обработку и учтет при построении пути и дальнейшем аннотировании. Также, есть возможность авторизоваться в системе ИКА инести эту информацию в профиль, тогда система сохранит ее и будет использовать при последующих запросах построения пути. После построения пути определяется, какие из очагов ДТП лежат на пути следования и отображаются аннотации по ним.

Предварительно происходит обработка доступной информации.

1. В подсистему мониторинга поступают данные об авариях и транспортных потоках. Подсистема определяет факторы, по которым значительно превышены средние показатели аварийности.

2. Анализ информации о погодных условиях. По имеющейся таблице критериев проверяется, насколько аварийно-опасно данное сочетание погодных факторов.

3. В конечном итоге в подсистему аннотирования ИКА поступает информация о дорожной инфраструктуре, информация о ключевых факторах аварийности, данные о погодных факторах и данные водителя (стаж, пол и возраст). Алгоритм составляет аннотацию (текстовое или звуковое сообщение) каждому очагу аварийности.

Отображение аннотаций может производиться несколькими способами.

1. При построении пути и щелчке по иконке очага на сайте.
2. При просмотре детальной информации по очагам ДТП.

Примеры отображения аннотаций представлены соответственно на рисунках 3 и 4.

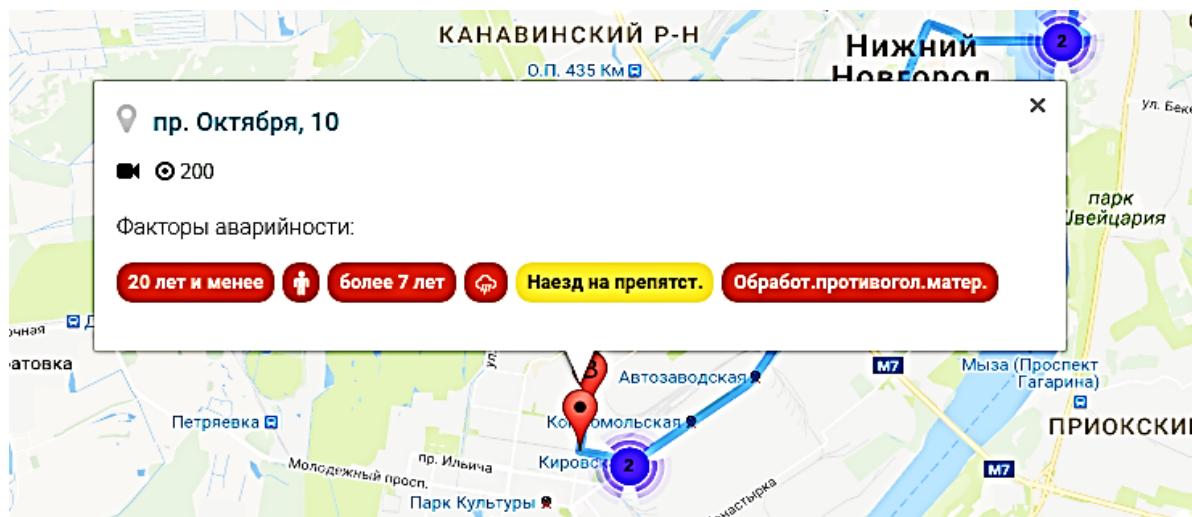


Рис. 3. Отображение аннотации при построении пути

Анализ ДТП

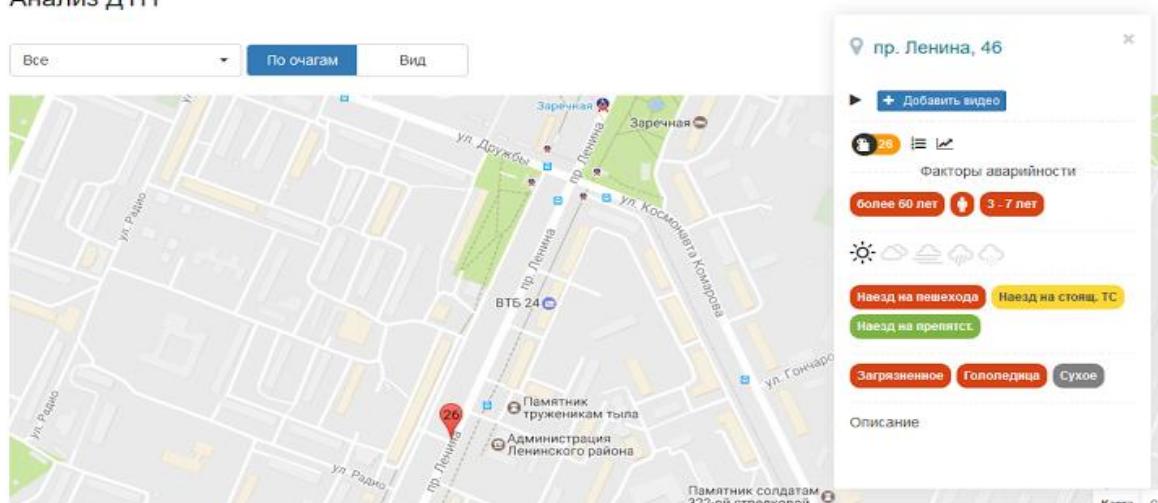


Рис. 4. Отображение аннотации при просмотре
детальной информации по очагам

3. Реализация навигатора с подсказками по безопасности дорожного движения и его интеграция в систему «Интерактивная карта аварийности».

Навигатор с подсказками по безопасности дорожного движения (БДД) является естественным развитием веб-интерфейса «Интерактивной карты аварийности». Формат мобильных приложений наилучшим образом подходит для использования в дороге, водителем во время движения.

В первую очередь, навигатор является графическим выводом результатов работы программных модулей ИКА. Вычислительные алгоритмы, выявляющие очаги ДТП и оценивающие влияние различных факторов на безопасность

движение, а также построение маршрута будут выполняться на сервере, а на устройство будут передаваться только выходные переменные в формате «json». На данном этапе для работы навигатору требуется постоянное соединение с сервером, однако при дальнейшем развитии проекта, возможно, будет реализация оффлайн-работы при условии регулярной актуализации баз данных на устройстве.

Для реализации приложения были выбраны карты, предоставляемые проектом «Open Street maps» (некоммерческий веб-картографический проект по созданию подробной свободной и бесплатной географической карты мира силами сообщества участников-пользователей Интернета). Такой выбор обоснован тем, что у карт osm отсутствует обязательное лицензирование использования карт при распространении приложения на большое число пользователей. Сами карты также имеют открытую структуру и могут быть отредактированы для нужд конкретного приложения. Также немаловажно то, что на основе osm создано большое количество приложений с открытым исходным кодом, как профессиональных, так и любительских, чей опыт можно использовать в разработке данного навигатора. Особо хочется отметить проект osmdroid на языке Java, который одновременно является приложением-примером, позволяющим ознакомиться с основными возможностями интеграции osm, а также может использоваться в качестве подключаемого модуля к другим программам. Его исходный код также находится в открытом доступе.



Рис. 5. Главное меню навигатора

На рисунке 5 представлено главное меню приложения. Планируется поддержка навигатором двух режимов:

1. Непосредственно ведение по маршруту, которое обеспечит применение технологии GPS, с голосовым уведомлением водителя о приближении к очагам аварийности, а также краткой подсказкой, как минимизировать риск аварии.
2. Карта аварийности, которая по аналогии с ИКА, позволит получить данные о ситуации с аварийностью на уровне очагов или районов.

Система ИКА позволяет пользователю зарегистрироваться и сообщить вычислительным алгоритмам данные о себе: пол, возраст, стаж вождения. Такая же возможность через меню «Профиль» реализована в навигаторе. Приложение отправит данные на сервер, где они будут использованы для выявления и последующего предоставления пользователю информации о наиболее опасных именно для него очагах аварийности на пути следования.

В настройках приложения можно будет указать объем предоставляемой информации, включить или отключить звуковое сопровождение, выбрать другие опции, которые сделают работу с навигатором наиболее комфортной для конкретного пользователя.

4. Заключение.

В работе рассматривается расширение возможностей программного комплекса «Интерактивная карта аварийности» с помощью расширения охватываемых операционных систем. Мобильное приложение «Навигатор с подсказками по БДД» позволит водителям своевременно получать информацию о возможных рисках, поможет им увереннее чувствовать себя на дороге, что снизит риск аварии и будет способствовать повышению безопасности дорожного движения.

Список литературы

1. Елисеев М.Е. Архитектура и стандартные реакции на внешние события интерактивной карты аварийности / М.Е. Елисеев, Т.Н. Томчинская, А.А. Репников, А.С. Блинов // Автотранспортное предприятие. Отраслевой научно-производственный журнал. – 2016. – №2. – С. 34–27.

2. Елисеев М.Е. Подсистема мониторинга интерактивной карты аварийности / М.Е. Елисеев, А.С. Блинов, Е.Д. Галкина, А.В. Липенков // Организация и безопасность дорожного движения: Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д. т. н., профессора Л.Г. Резника: в 2-х т. – 2017. – С. 374–379.
3. Eliseev M. Using 3D-modeling Technologies to Increase Road Safety / M. Eliseev, T. Tomchinskaya, A. Lipenkov, A. Blinov // В сборнике: Transportation Research Procedia Cep. «12th International Conference «Organization and Traffic Safety Management in Large Cities», SPbOTSIC 2016». – 2017. – С. 171–179.