



5. Афанасьев В. А., Васильев П.С., Щербаков В.М. ГИС-технология создания структурных планов регионов. / Сборник «Теория и практика эколого-географических исследований» – СПб.: ТИН, 2005. - С. 541-550.
6. Михеева Т.И., Елизаров В.В., Михеев С.В. Системный анализ формирования стандарта дислокации геообъектов на тематических слоях карты // Перспективные информационные технологии (ПИТ-2018): труды Международной научно-технической конференции (Самара, 14–16 апреля 2018 г.). – Электрон. текстовые и граф. дан. (34,4 Мбайт). – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2018. С. 848 –856.
7. Михеева Т.И. Инструментальная среда для проектирования объектов интеллектуальной транспортной системы // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия «Технические науки» №40. Самара: СамГТУ, 2006. С.96-103.
8. Михеева Т.И. Параметризация управляющих объектов урбанизированной территории / С.В. Михеев, О.К. Головнин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 2 (5). – С. 1058–1062.
9. Интеллектуальная транспортная геоинформационная система ITSGIS. Плагины / Т.И. Михеева, С.В. Михеев и др. – Самара : Интелтранс, 2016. – Т.2. – 217 с.

Т.И. Михеева, С.В. Михеев, А.И. Бугаков

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

(Самарский университет)

В настоящее время актуальна проблема наличия подлинной информации о состоянии дорожного полотна. Данные о качестве дорог разрознены и неполны. А ведь именно дефекты дорожного покрытия становятся зачастую причиной серьёзных дорожно-транспортных происшествий (ДТП) [1].

Из-за наличия дорожных дефектов в улично-дорожной сети, существует большой риск аварии, таким образом, каждый месяц, происходит более 4 тысяч ДТП по причине нарушения целостности дороги (рисунок 1). Спектр урона от наезда на дефекты дорожного покрытия широк – от пробитого колеса, до уничтожения автомобиля, без возможности восстановления, по причине вылета автомобиля в кювет, на полосу встречного движения и т.д. [2].

Существующие в настоящее время геоинформационные карты автомобильных дорог не содержат информации о качестве дорожного покрытия. При визуализации грунтовых и асфальтовых дорог, обозначенная на карте проезжая часть с асфальтовым покрытием, может оказаться практически непроходимой из-за существенных дефектов дорожного полотна (ДДП). Также на многих участках дорог состояние полотна часто меняется, что быстро делает информацию неактуальной. В связи с этим актуальной является задача сбора, анализа, интерактивной визуализации качества дорожного покрытия с учетом и геолокацией дефектов транспортной сети.



Рисунок 1 – Количество ДТП в РФ из-за дорожных дефектов за 2019 год

Целью работы является разработка автоматизированной системы для решения задач сбора, анализа, интерактивной визуализации качества дорожного покрытия с учетом и геолокацией дефектов транспортной сети в интеллектуальной транспортной геоинформационной системе ITSGIS [8].

В соответствии с поставленной целью проведены исследования на основе разработанных методов фиксации и оценки по разработанной методике исследования с визуализацией результатов исследований на интерактивной электронной карте.

Исследования производилось следующим образом:

- автомобиль проезжает дорогу по первой полосе в направлении по обозначенной улице;
- на перекрестке в конце исследуемого пути автомобиль разворачивается и движется в обратном направлении так же по первой полосе;
- пункты 1-2 повторяются 10 раз, для того, чтобы исключить погрешность и случайные срабатывания датчиков;
- далее аналогичная процедура проделывается со второй, третьей и другими полосами движения.

На основе данных рассчитывается спектральная плотность мощности и международный индекс ровности, также рассчитывается колейность для дорог улично-транспортной сети.

В качестве первого участка использовалась улица Партизанская от пересечения с улицей Дзержинского до улицы Волгина. Участок протяженностью 652 м.



Рисунок 2 – Участок исследования



В ходе исследования были рассчитаны следующие значения:

Таблица 1 – Результаты анализа дороги

Расстояние(м)	IRI по прямому направлению движения	IRI по обратному направлению движения	Наличие явно выявленных дефектов	Колейность(мм)
0-100	1,1	1,05	да	15
100-200	1,5	0,8	да	18
200-300	3,9	3,0	да	12
300-400	1,3	2,4	нет	11
400-500	0,4	4,6	нет	14
500-600	3,4	4,0	нет	16
600-652	3,2	3,5	нет	10

На рисунках 3, 4 представлены графики исследования спектральной плотности ординат микропрофиля выбранной дороги в прямом и обратном направлении

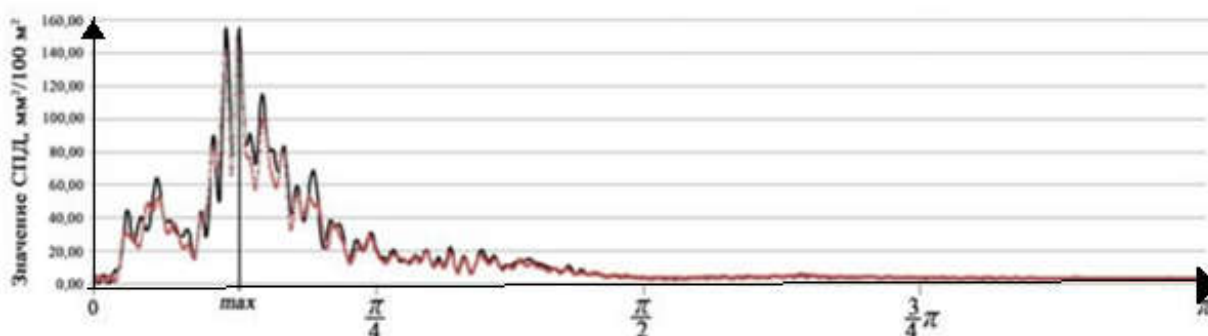


Рисунок 3 – СПД ординат микропрофиля дороги в прямом (от улицы Дзержинского) направлении

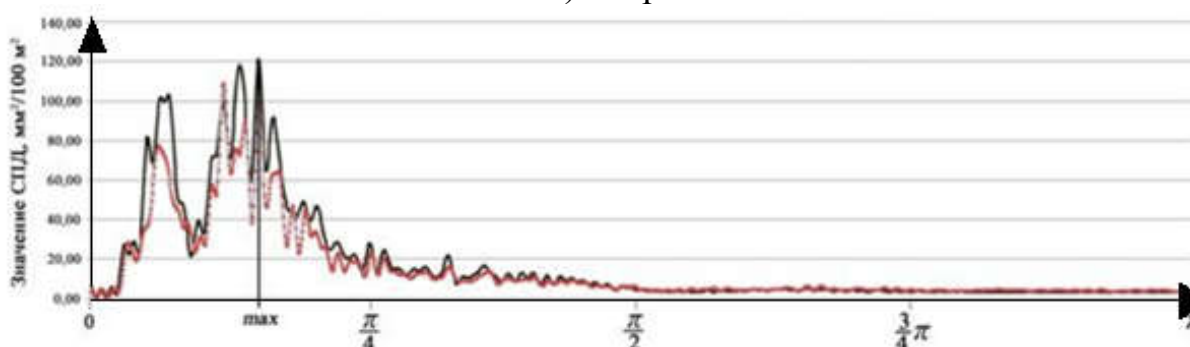


Рисунок 4 – СПД ординат микропрофиля дороги в обратном (от Волгина) направлении

Разработана методика исследований качества дорожного полотна, отличающаяся от существующих методикой сбора, анализа собираемых данных с помощью разработанного специализированного программно-аппаратного комплекса.

Выполнены разработка, отладка и тестирование программно-аппаратного комплекса контроля качества дорожного покрытия. Выполнена визуализация результатов исследований дефектов дорожного покрытия на интерактивной



электронной карте в среде интеллектуальной транспортной геоинформационной системы ITSGIS (рисунок 5) [8, 10]. Разработана методика исследований качества дорожного полотна, отличающаяся от существующих методикой сбора, анализа собираемых данных с помощью разработанного специализированного программно-аппаратного комплекса [7].

Выполнены разработка, отладка и тестирование программно-аппаратного комплекса контроля качества дорожного покрытия [6, 9]. Выполнена визуализация результатов исследований дефектов дорожного покрытия на интерактивной электронной карте в среде интеллектуальной транспортной геоинформационной системы ITSGIS [5].

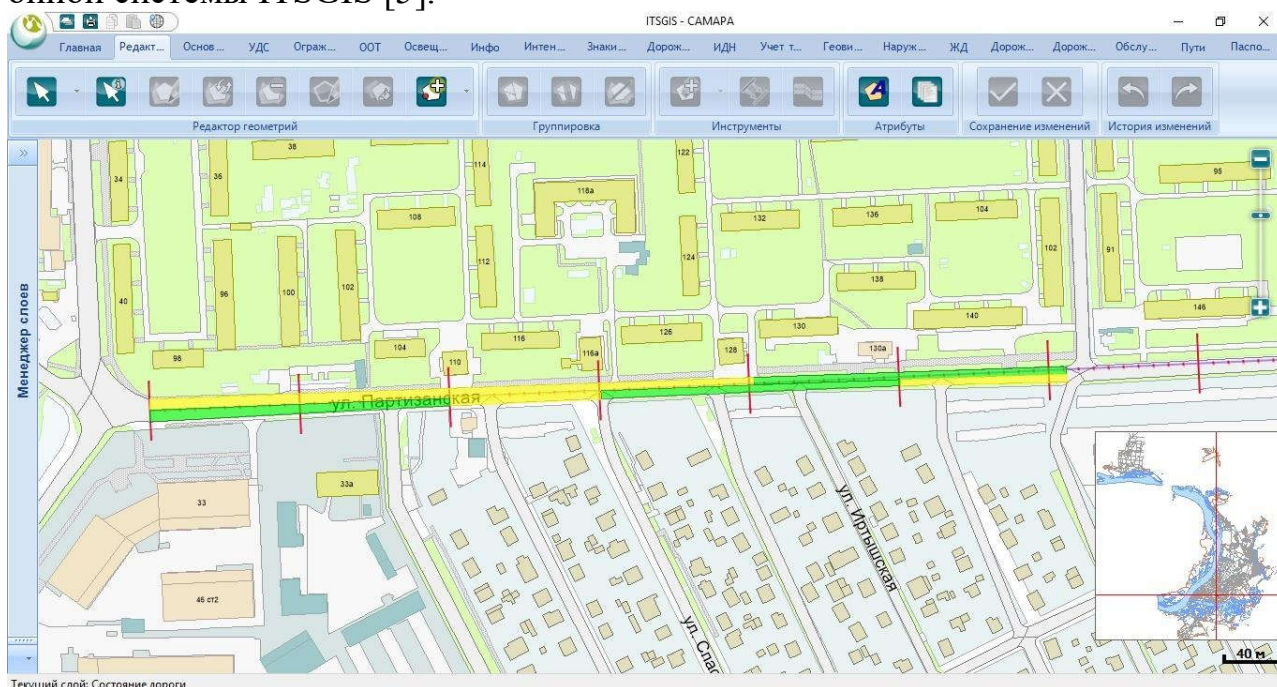


Рисунок 5 – Визуализация результатов измерений на интерактивной электронной карте в системе ITSGIS

Литература

1. Бугаков, А.И, Автоматизированная система мониторинга состояния дорожного покрытия / Т.И Михеева, А.И Бугаков // Перспективные информационные технологии(ПИТ-2018) труды научно-технической конференции под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Изд-тво Самарского научного центра РАН, 2018, – С. 845-847.
2. Направление обращения в Госавтоинспекцию [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://www.gibdd.ru/letter/> (дата обращения: 07.03.2018).
3. ГОСТ 33101-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия дорожные. Методы измерения ровности. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127196> (дата обращения 20.12.2018 г.).
4. СТО МАДИ 02066517.1-2006. Дороги автомобильные общего пользования. Диагностика. Определение продольного микропрофиля дорожной поверхности и международного показателя ровности IRI. Общие требования и порядок проведения.



5. Михеева Т.И. Параметризация управляющих объектов урбанизированной территории / С.В. Михеев, О.К. Головнин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 2 (5). – С. 1058–1062.
6. Михеева Т.И. Интеллектуальная транспортная система. Дислокация дорожных знаков / Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия «Технические науки» №32. Самара: СамГТУ, 2005. С.53-63.
7. Красников, А.Н. Закономерности движения на многополосных автомобильных дорогах / А.Н. Красников. – М. : Транспорт, 1988. – 111 с.
8. Михеева Т.И., Михеев С.В., Головнин О.К. и др. Интеллектуальная транспортная геоинформационная система ITSGIS. Ядро Самара, Россия: Интелтранс, 2016. 171с.
9. Михеева Т.И., Михеев С.В., Сапрыкин О.Н. и др. Паттерны проектирования сложноорганизованных систем Самара, Россия: "Интелтранс", 2015. 216с.
10. Михеева Т.И., Михеев С.В. и др. Формализация задачи геомаршрутизации на основе расширенной графовой модели // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: интеллектуальные транспортные системы и ситуационные центры. — 2018. — Ч. 1. — С. 289-298.

С.В. Михеев, Т.И. Михеева

СЕМАНТИЧЕСКАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ ОСГУДА

(Самарский университет, Группа компаний «ИнтелТранС»)

Задачи в области системного моделирования, управления и оптимизации процессов принятия решений, синтеза сложноорганизованных структур интеллектуальной транспортной геоинформационной системы, оптимизации и автоматизации транспортных процессов актуальны при решении задач управления транспортной инфраструктурой. На основе фундаментальных закономерностей интеллектуального управления в проектируемой системе принятия решения разрабатываются базовые математические модели, учитывающие в соответствии с системным принципом целеполагания чувствительность глобального системного целевого функционала к компонентам множества состояния этих моделей. Осуществляется декомпозиция основополагающей модели на базе информационного, методологического и функционального принципов стратификации. В качестве конструктивных методов использованы как известные подходы, в том числе методы теории управления транспортными потоками, так и оригинальные разработанные методы. На основе стратификации построены страты проблемно-ориентированных математических моделей в виде множества частных математических моделей и последовательностей их отображений – морфизмов, – отвечающих системным критериям качества и пригодных для