УДК 656.1

МОНИТОРИНГ ДОРОЖНЫХ ИНЦИДЕНТОВ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДОВ

♦♦♦♦♦

MONITORING OF TRAFFIC INCIDENTS ON THE URBAN ROAD NETWORK

Сенин И.С.
Кубанский государственный технологический университет
senin.ivan@inbox.ru

Котенкова И.Н.
Кубанский государственный технологический университет

Мержеевский Н.П.
Кубанский государственный технологический университет

Рынкова П.А.
Кубанский государственный технологический университет

Балякин К.И.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В данной статье авторы рассматривают инструменты позволяющие своевременно выявлять инциденты на улично-дорожной сети, что позволит в автоматическом режиме определять дорожные ситуации, повышающие уровень загрузки, и оперативно передавать сигнал оператору, предлагая варианты действий в конкретной ситуации, прогнозирующей заторовые ситуации до их возникновения в зависимости от времени суток.

Ключевые слова: транспорт, транспортные потоки, цифровизация, автоматизация, интенсивность.

Senin I.S.
Kuban State Technological University
senin.ivan@inbox.ru

Kotenkova I.N.
Kuban State Technological University

Merzheevsky N.P.
Kuban State Technological University

Rynkova P.A.
Kuban State Technological University

Balyakin K.I.
Kuban State Technological University

Annotation. In this article, the authors consider tools that allow timely detection of incidents on the road network, which will automatically identify traffic situations that increase the load level and promptly send a signal to the operator, offering options for actions in a specific situation, predicting congestion situations before they occur, depending on the time of day.

Keywords: transport, traffic flows, digitalization, automation, intensity.

Транспортные системы городов ежедневно сталкиваются с большим количеством инцидентов, приводящих к созданию заторов, что в свою очередь ведет к снижению качества жизни населения вследствие потерь времени при передвижении и повышению экологической нагрузки. Своевременное реагирование на инциденты, в зависимости от их природы, позволит снизить их влияние на возникновение заторов. Созданные в крупных городах специальные структуры, которым предписано осуществлять деятельность по организации дорожного движения, должны иметь надежный инструмент, позволяющий оперативно реагировать на изменения в движении транспортных потоков. В зависимости от уровня развития систем ИТС, инструмент, позволяющий своевременно выявлять инциденты, должен выполнять следующие задачи:

– получение данных о дорожном движении;
– автоматическое выявление инцидентов путем предварительной обработки и анализа данных о дорожном движении;
– получение данных об инцидентах от сторонних систем;
– автоматизированная обработка информации об инциденте;
– передача информации об инцидентах для ее подтверждения на автоматизированные рабочие места персонала оперативно–диспетчерских служб;
– передача информации об инцидентах в смежные и сторонние подсистемы;
– запись и архивирование информации об инцидентах.

Выполнение возложенных задач возможно при использовании следующих данных о транспортном потоке:

– интенсивность движения;
– скорость движения;

– плотность потока;
– направление движения;
– тип ТС, в том числе, посредством обработки видеопотока, посредством компьютерного зрения.

Один из подходов заключается в использовании детектора и трекера объектов. Детектор объектов используется для нахождения всех транспортных средств в кадре. Затем трекер объектов используется для отслеживания перемещения каждого обнаруженного ТС. Когда ТС покидает область перекрестка, оно считается учтенным, и данные о количестве выехавших ТС обновляются. Основные требования как к детектору объектов, так и трекеру – возможность работы в реальном времени; небольшие вычислительные затраты. Однако, данный способ учета параметров транспортного потока, при всей кажущейся простоте, требует некоторых трудозатрат по настройке каждой камеры. Кроме того, в ряде случаев, требуется установка дополнительных камер, так как на некоторых объектах они могут отсутствовать или существующие могут иметь неудобный ракурс, что не позволит в полной мере оценивать состояние транспортного потока. Существующие на сегодняшний момент времени программные продукты, построенные на использовании компьютерного зрения, позволяют с высокой точностью оценить состояние транспортного потока посредством компьютерного зрения. На рисунке 1 представлен вид с камеры при обработке его посредством специального программного обеспечения TrafficData.

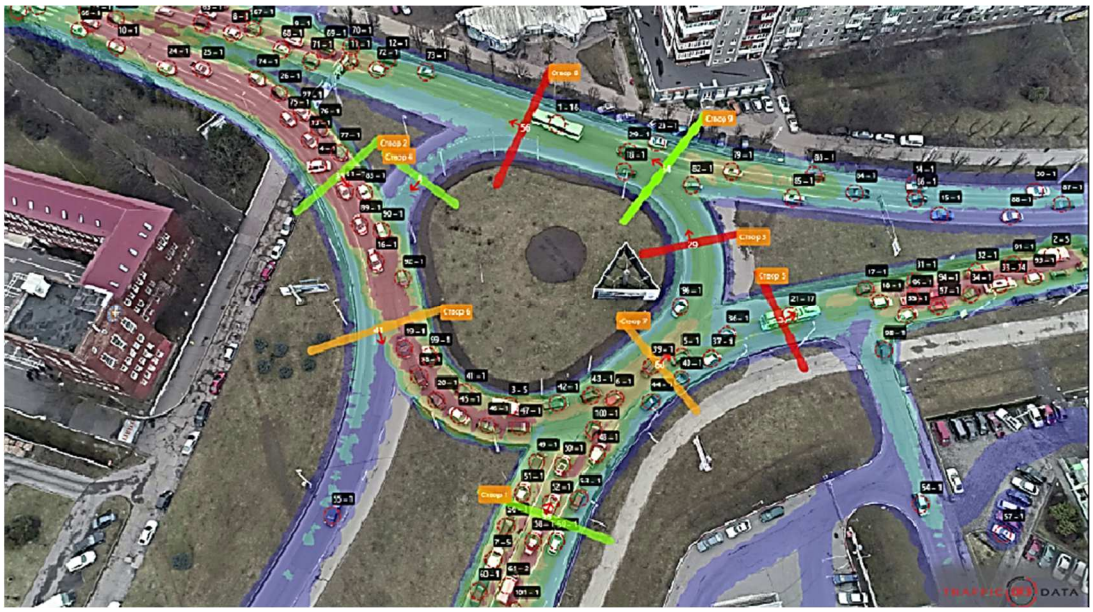

Рисунок 1 – Пример анализ видеопотока в программной среде TrafficData

Своевременное получение информации об инцидентах, в том числе и от сторонних источников, позволит оптимизировать работу оператора и уменьшит время его реагирования. Примером получения информации об инцидентах из сторонних источников может служить автоматизированная платформа, анализирующая популярные картографические сервисы на предмет наличия инцидентов. При появлении нового события, система информирует оператора, а также предлагает к просмотру изображение с близлежащих камер (с возможностью записи), для оценки ситуации, а также предлагает способ быстрой передачи информации в специализированные службы. На рисунке 2 представлено рабочее окно архива инцидентов предлагаемого автоматизированного сервиса.

Использование данного сервиса позволит существенно снизить затраты времени на выявление дорожных инцидентов на улично-дорожной сети города и обеспечить оперативное реагирование и реализацию мероприятий по их устранению. Как следствие, сократится количество заторовых ситуаций и снизится уровень загрузки улицы движением, что повысит эффективность работы городской транспортной системы.

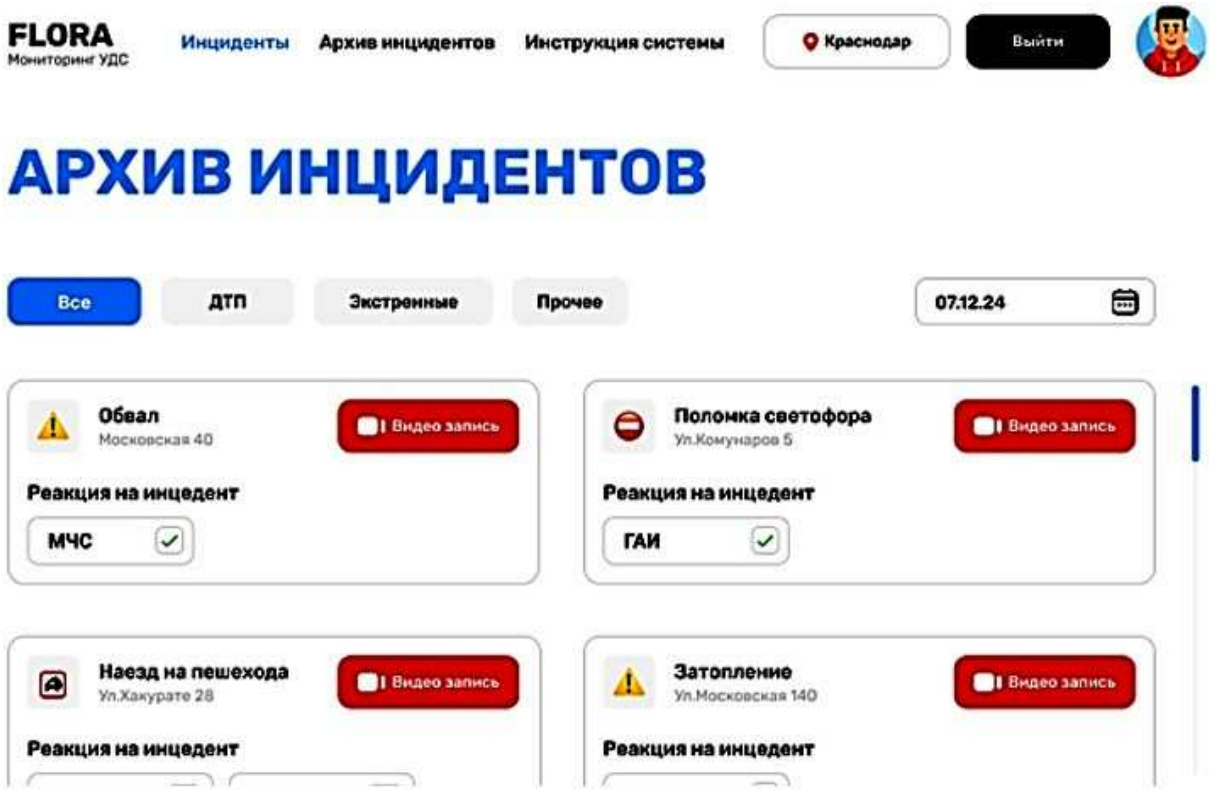

Рисунок 2 – Рабочее окно архива инцидентов автоматизированного помощника оператора

Литература

1. Анализ маршрутной сети Г. Краснодара / Т.В. Коновалова [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 3. – С. 46–50.
2. Способы оценки эффективности организации дорожного движения : учеб. пособие / Т.В. Коновалова [и др.]. – 2018. – С. 112–116.
3. Деркач Т.В. Оценка безопасности дорожного движения при выборе транспортной развязки в разных уровнях / Т.В. Деркач, А.А. Изюмский // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды Кубгту». – 2016. – С. 160–166.
4. Коновалова Т.В. Транспортная инфраструктура / Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова // учебное пособие. – 2013. – С. 187–189.
5. Коновалова Т.В. Особенности информационного обеспечения деятельности автотранспортных предприятий по повышению безопасности движения / Т.В. Коновалова, С.Л.Надирян, И.С. Сенин // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КУБГТУ». – 2015. – С. 96–103.
6. Повышение эффективности транспортно-логистических процессов за счет оптимизации систем управления транспортных средств / Т.В. Коновалова [и др.] // International journal of advanced studies. – 2022. – С. 7–26.
7. Якунин Н.Н. Прогрессивные технологии в транспортных системах / Н.Н. Якунин, Д.А. Дрючин, И.Х. Хасанов // Конференция: Прогрессивные технологии в транспортных системах. – 2021. – С. 484–487.
8. Анализ организационно-технологических решений, направленных на повышение эффективности функционирования городских транспортных систем / Д.А. Дрючин [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2024. – № 2. – С. 37–40.
9. Изюмский А.А. Принципы создания краснодарской краевой АСУД / А.А. Изюмский, Н.П. Пармухин, С.Л. Надирян // Вестник Донецкой Академии автомобильного транспорта. – 2016. – С. 10–15.
10. Анализ транспортных проблем крупных и крупнейших городов / Т.В. Коновалова [и др.] // International journal of advanced studies. – 2023. – С. 126–136.
11. Котенкова И.Н. Решение проблем организации парковочного пространства в крупных городах / И.Н. Котенкова, И.С. Сенин, Г.И. Беленков // Механика, оборудование, материалы и технологии. – 2024. – С. 418–426.

12. Котенкова И.Н. Оценка транспортной составляющей градостроительной политики крупных городов / И.Н. Котенкова, С.Л. Надирян, Д.Э. Джангирян // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КУБГТУ». – 2024. – С. 28–34.

References

1. Analysis of the route network of Krasnodar / TV Konovalova [et al.] // Science. Technology. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2021. – № 3. – P. 46–50.
2. Methods for assessing the effectiveness of traffic organization : training manual / TV Konovalova [et al.]. – 2018. – P. 112–116.
3. Derkach T.V. Assessment of road safety when choosing a transport interchange at different levels / T.V. Derkach, A.A. Izyumsky // Electronic online polythematic journal «Scientific Works of KubGTU». – 2016. – P. 160–166.
4. Konovalova T.V. Transport infrastructure / T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova // study guide. – 2013. – P. 187–189.
5. Konovalova T.V. Features of information support for the activities of motor transport enterprises to improve traffic safety / T.V. Konovalova, S.L. Nadiryan, I.S. Senin // Electronic online polythematic journal «Scientific Works of KUBGTU». – 2015. – P. 96–103.
6. Improving the efficiency of transport and logistics processes by optimizing vehicle control systems / T.V. Konovalova [et al.] // International journal of advanced studies. – 2022. – P. 7–26.
7. Yakunin N.N. Progressive technologies in transport systems / N.N. Yakunin, D.A. Dryuchin, I.Kh. Khasanov // Conference: Progressive technologies in transport systems. – 2021. – P. 484–487.
8. Analysis of organizational and technological solutions aimed at improving the efficiency of urban transport systems / D.A. Dryuchin [et al.] // Science. Technology. Technologies (polytechnic Bulletin). – 2024. – № 2. – P. 37–40.
9. Izyumsky A.A. Principles of creating the Krasnodar regional ASUD / A.A. Izyumsky, N.P. Parmukhin, S.L. Nadiryan // Bulletin of the Donetsk Academy of Automobile Transport. – 2016. – P. 10–15.
10. Analysis of transport problems of large and largest cities / T.V. Konovalova [et al.] // International journal of advanced studies. – 2023. – P. 126–136.
11. Kotenkova I.N. Solving the problems of organizing parking space in large cities / I.N. Kotenkova, I.S. Senin, G.I. Belenkov // Mechanics, equipment, materials and technologies. – 2024. – P. 418–426.
12. Kotenkova I.N. Assessment of the transport component of urban development policy of large cities / I.N. Kotenkova, S.L. Nadiryan, D.E. Dzhangiryan // Electronic online polythematic journal «Scientific Works of KUBGTU». – 2024. – P. 28–34.