



Проблемные вопросы проведения топографического анализа аварийности и пути их решения

Д.С. Джурук

преподаватель кафедры оперативно-розыскной деятельности и специальной техники в ОВД ФГКОУ ВО ВСИ МВД России; г. Иркутск

e-mail: irkutsk.dmitriy@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются существующие методы проведения статистического анализа дорожной аварийности, порядок сбора сведений о месте ДТП, проблемы проведения топографического анализа аварийности, связанные с низкой точностью позиционирования мест происшествий на местности, а также пути повышения качества его проведения.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, топографический анализ ДТП, позиционирование объектов, система ГЛОНАСС/GPS.

По данным Всемирной организации здравоохранения смертность в результате ДТП, являясь основной внешней причиной, входит в первую десятку основных причин смерти в мире. За последние 13 лет рост показателя дорожной смертности по всему миру составил 30% [1].

По данным ГИБДД МВД России, на территории Российской Федерации в 2016 г. произошло 173694 дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых погибло 20308 и было ранено 221140 человек. По итогам первого полугодия 2017 г. значения показателей аварийности имеют тенденцию к снижению. Однако социальный и транспортный риски в РФ по-прежнему далеки от европейских показателей. Несмотря на положительную динамику аварийности, по прогнозам ГИБДД к концу 2018 г. ожидается рост числа погибших в ДТП в связи со старением автопарка и увеличением среднего возраста водителей [2].

Принятие соответствующих мер по обеспечению повышения уровня безопасности дорожного движения невозможно без качественной системы оценки и прогнозирования уровня аварийности, для оценки которого используются следующие методы прогнозирования:

- экспертный метод;
- метод коэффициентов аварийности;
- метод коэффициентов безопасности;

- метод конфликтных ситуаций;
- метод конфликтных точек;
- статистические методы.

Одним из наиболее распространенных методов прогнозирования, используемым большинством аналитических подразделений ГИБДД МВД России, является статистический анализ данных ДТП, позволяющий делать прогнозы и оценивать степень влияния различных факторов на аварийность.

Профессор Г.И. Клиновштейн выделяет следующие методы статистического анализа: количественный, качественный и топографический [3].

Количественный анализ данных позволяет выявлять тенденции изменения показателей, а также сравнивать между собой статистику по разным регионам, городам, районам и даже автотранспортным предприятиям. Как правило, при таком анализе в первую очередь пользуются абсолютными показателями, к которым относятся количество совершенных ДТП, число погибших и раненых в них людей.

Качественный анализ позволяет выявить причины и условия совершения ДТП и степень влияния каждого из них на аварийность. Данные подсчеты могут проводиться методом многофакторного корреляционного анализа. Метод применим как для дорог, расположенных в схожих условиях рельефа и климата, так и при схожей интенсивности движения.

Топографический анализ представляет собой нанесение мест совершения ДТП на карту местности с целью последующего выявления мест концентрации ДТП. Как правило, подобный анализ может быть выполнен в виде карты, линейного графика или масштабной схемы ДТП [4]. Необходимость выявления мест концентрации ДТП обусловлена тем, что при относительно невысокой протяженности данной трассы, аварийность на ее конкретных участках значительно превышает средние значения. Таким образом, выявление и устранение причин и условий возникновения ДТП на данных участках позволяет в значительной степени повысить уровень безопасности дорожного движения при минимальных экономических затратах.

В нормативных документах МВД и дорожных организаций термин «участок концентрации ДТП» трактовался по-разному на протяжении длительного времени. Это приводило к значительному разбросу данных по количеству и расположению очагов

аварийности и, как следствие, к появлению разногласий при разработке конкретных решений. В настоящее время под участком концентрации ДТП понимается участок автомобильной дороги, не превышающий 1000 м, расположенный вне населенного пункта, либо на участке 200 м в населенном пункте, либо на перекрестке дорог, где в течение последних 12 месяцев произошло три и более ДТП одного вида или пять и более ДТП, независимо от их вида, в результате которых погибли или были ранены люди.

Проведение качественного топографического анализа аварийности в первую очередь неразрывно связано с необходимостью точного позиционирования места ДТП на карте местности.

В населенных пунктах привязка ДТП к местности осуществляется по адресу ближайшего жилого дома или пересечения улиц (в случае совершения ДТП, произошедших на перекрестках). Вместе с тем, точность подобной привязки как правило ограничивается длиной жилого дома. Нередки случаи, когда привязка происшествий, произошедших на разных дорогах, происходит к одному жилому дому. В ряде случаев такая неточность достигает нескольких сотен метров. А учитывая невысокую максимальную длину участка концентрации, можно с уверенностью сказать, что подобная погрешность может оказывать существенное влияние на результаты анализа. Нередки случаи, когда привязка производится к остановкам общественного транспорта, осветительной опоре или иному объекту. Как правило это происходит в случае отсутствия вблизи места ДТП адресных объектов.

Позиционирование на местности ДТП, произошедших на загородных дорогах, имеет свою специфику и отличается от аналогичного процесса с ДТП, произошедшими в населенных пунктах. Это обусловлено отсутствием на трассах объектов привязки. Позиционирование вне населенных пунктов производится по расстоянию на соответствующей трассе. Согласно действующим нормативным документам МВД России, расстояние для федеральных магистральных и прочих федеральных дорог указывается с точностью до метра. Для дорог регионального и местного значения – с точностью до километра и пикета. Таким образом, нормативно достигается достаточно высокая точность позиционирования. Однако на практике подобная точность реализуется не всегда.

В результате проведенного исследования метровая отметка на Сибирских федеральных автодорогах более чем в 42% ДТП была кратна 100 метрам, в 12% случаев – 50 метрам, в 20% случаев кратна 10 метрам и лишь в 26% ДТП метровая отметка была указана с точностью до метра. Так что можно обоснованно предполагать, что

декларируемая точность позиционирования не всегда соответствует реальной. Кроме того, при проведении топографического анализа делается допущение о том, что расстояние между километровыми столбами автодороги должно быть равно одному километру. Вместе с тем необходимо учитывать, что данное расстояние на трассе фактически может составлять от 500 м до 2 км [5]. Такая неточность измерений обусловлена периодической реконструкцией участков загородных трасс с последующим изменением их протяженности. При этом замену километровых столбов на всем протяжении трассы не производят по экономическим соображениям, а ограничиваются заменой столбов на реконструируемом участке.

Возникает вопрос: как повысить точность привязки мест совершения ДТП? В настоящее время позиционирование на местности повсеместно осуществляется по географическим координатам (долготе и широте). При этом формат координат может достигать 0,000001 географического градуса, что составляет менее одного метра. Для определения текущего местоположения используются приборы, имеющие в своем составе специальный модуль-приемник сигнала Глонасс/GPS. На сегодняшний день подобный модуль устанавливается в большинстве смартфонов, планшетов, навигаторов и фотоаппаратов. Несмотря на высокую точность координатной сетки, данные приборы имеют погрешность измерений, снижающую точность позиционирования. Однако с каждым годом точность системы позиционирования объектов увеличивается, и на сегодняшний день на открытой местности погрешность не превышает 5 м [6]. Необходимо отметить, что все современные геоинформационные системы, такие как *ArcGIS*, *Google Maps*, *Google Earth*, «Яндекс.Карты», позволяющие проводить топографический анализ, используют для позиционирования объектов именно географические координаты. Данный факт в значительной степени обуславливает использование именно координатного способа привязки объектов в качестве основного. Кроме того, единообразие формата геопозиционирования позволяет производить нанесение меток на интерактивной карте в автоматическом режиме, что в значительной степени облегчает процесс определения очагов аварийности.

С 1996 г. порядок учета ДТП регламентировался приказом МВД от 29 июня 1996 года № 328 «О мерах по реализации постановления Правительства Российской Федерации от 29 июня 1995 г. N 647». Данный приказ утверждал форму статистической карточки учета ДТП. Согласно данному приказу, место совершения ДТП определялось по расстоянию на автодороге или адресу в населенном



пункте. С 2012 г. по сегодняшний день при заполнении учетной карточки применяется временная инструкция по заполнению карточки учета ДТП нового образца, находящейся в опытной эксплуатации. В карточке нового образца появились соответствующие графы для внесения данных о географических координатах места ДТП. Значения широты и долготы должны указываться с точностью до минуты. На практике такая точность может давать погрешность в расстоянии до 1852 м. Несомненно, что такие отклонения измерения не позволяют проводить точный топографический анализ.

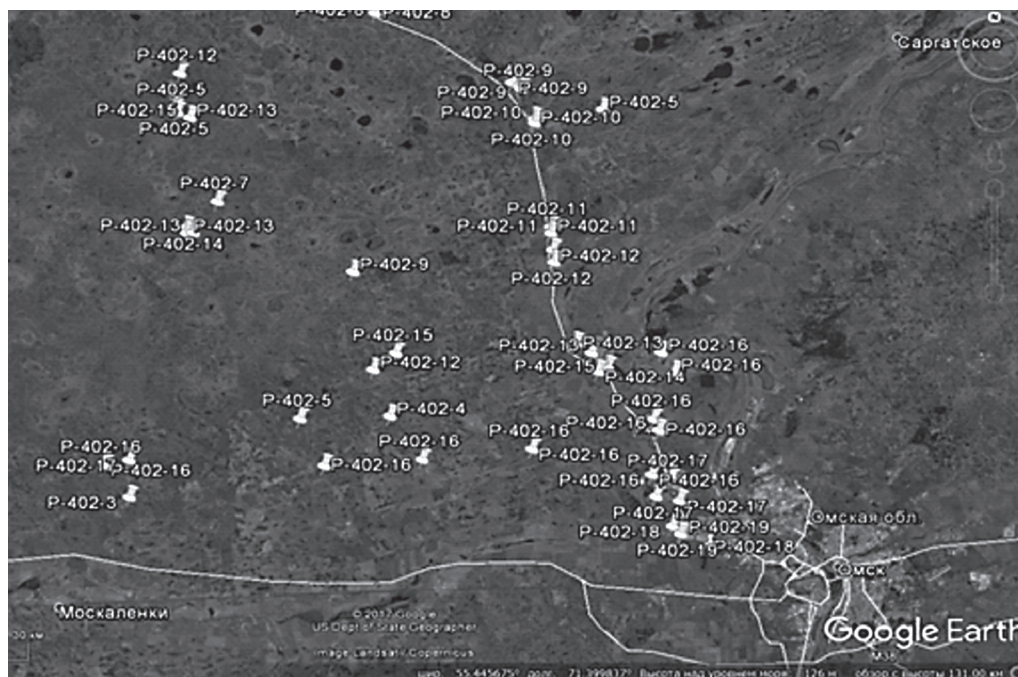
Как показали результаты исследования, координаты места происшествия в стандартном формате с точностью до 0,000001 градуса указывались в 65% случаев. В 21% случаев координаты указывались с точностью до 0,0001 градуса, т.е. с погрешностью около 10 метров. В 7% случаев координаты не указывались. В целом подобная точность привязки вполне допустима и значительно превышает точность привязки к километру трассы или адресу дома, однако, как показал дальнейший анализ, высокая точность указания географических координат вовсе не гарантирует точности привязки места ДТП на карте. Так, в ряде ДТП координаты широты и долготы были переставлены местами, в результате чего ДТП, произошедшие на федеральных автодорогах Сибирского федерального округа, отображались в Северном Ледовитом океане. Географические координаты части ДТП были указаны на значительном удалении от дороги. Нередко оно составляло десятки километров (рис. 1).

Несмотря на выявленные погрешности позиционирования, необходимо отметить, что координаты большинства ДТП нанесены довольно точно,

что подтверждается четким позиционированием маркеров на автодороге. В результате можно с уверенностью заявить о достаточно высоком уровне точности определения местоположения объектов современным оборудованием и, соответственно, о высоком потенциале данного метода привязки.

Таким образом, основной причиной, негативно влияющей на точность определения местоположения, в наибольшей степени является человеческий фактор. По нашему мнению, именно минимизация участия человека в процессе привязки места совершения ДТП к местности является одной из мер повышения точности позиционирования и, соответственно, эффективности топографического анализа. Подобная мера может быть реализована за счет автоматической привязки геоданных о местоположении объектов к фотографиям. Данная функция существует в большинстве современных электронных устройств.

Необходимо отметить, что любое ДТП, подлежащее статистическому учету, оформляется с участием работников ГИБДД. Сотрудниками полиции осуществляется фотофиксация места ДТП с дальнейшей выгрузкой фотографий в Автоматизированную информационно-управляющую систему подразделений дорожно-патрульной службы Госавтоинспекции (АИУП ДПС). Именно на этом этапе, на наш взгляд, и должно происходить автоматическое извлечение сведений о географических координатах объекта из EXIF-данных фотофайла. Подобная мера может в значительной степени повысить точность позиционирования мест ДТП и, соответственно, – эффективность топографического анализа.



Литература

1. 10 ведущих причин смерти в мире // Всемирная организация здравоохранения. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/> (дата обращения: 15.09.2017).

Рис. 1. Места совершения ДТП на федеральной автодороге Р-402

2. Заседание Правительственной комиссии по безопасности дорожного движения // Правительство России. URL: <http://government.ru/news/29080/> (дата обращения: 17.09.2017).

3. Клиновштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. – 5-е изд. – Москва: Транспорт, 2001. – 247 с.

4. Джурук Д.С., Зедгенизов А.В. Методы оценки мер по обеспечению безопасности дорожного движения // Авиамашиностроение и транспорт сибиря: Сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции. – Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет; Редакционная коллегия: Бобарика И.О. (ответственный редактор); Лыткина А.А. – 2017. – С. 319–323.

5. Бойков В.Н. О километровых столбах и протяженности автомобильных дорог // Дорожная держава. – 2009. – № 22. – С. 25–27.

6. Точность измерений псевдодальностей ГЛОНАСС // Российская система дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ) URL: <http://www.sdcм.ru/smglo/errs?version=rus&repdate&site=extern> (дата обращения: 10.09.2017).

Problematic Issues of Carrying out the Topographical Analysis of Accident Rate and Way of Their Decision

D.S. Dzhuruk, the teacher of department of operational search activity and the special equipment in Department of Internal Affairs. Federal public state educational institution of the higher education «East

Siberian institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation»; Irkutsk

e-mail: irkutsk.dmitriy@yandex.ru

Summary. In article the existing methods of carrying out the statistical analysis of road accident rate, an order of collecting data on the place of road accident are considered. The problems of carrying out the topographical analysis of accident rate connected with the low accuracy of positioning of incidents on the area and also a way of improvement of quality of his carrying out are considered.

Keywords: traffic safety, topographical analysis of road accident, positioning of objects, GLONASS/GPS system.

References:

1. 10 leading causes of death in the world. World Health Organization. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/> (accessed 15 of September 2017).

2. Meeting of Government commission on security of traffic. Government of the Russian Federation. Available at: <http://government.ru/news/29080/> (accessed 17 of September 2017).

3. Klinkovstein G.I., Afanasyev of M.B. Organization of traffic. *Transport*. Moscow, 2001. 247 p.

4. Dzhuruk D.S., Zedgenizov A.V. Methods of assessment of measures for traffic safety. *Aviamechanical engineering and transport of Siberia: Collection of articles IX of the All-Russian scientific and practical conference. Irkutsk national research technical university*. Irkutsk, 2017. pp. 319–323.

5. Boykov V.N. About kilometer columns and extent of highways. *Road power*. 2009, No. 22. pp. 25–27.

6. Accuracy of measurements of pseudo-ranges of GLONASS. *Russian system of differential correction and monitoring (SDCM)*. Available at: <http://www.sdcм.ru/smglo/errs?version=rus&repdate&site=extern> (accessed 10 of September 2017).

Управление качеством пассажирскими автомобильными перевозками на основе оценки удовлетворенности потребителей

В.В. Епифанов

д.т.н, профессор кафедры «Автомобили» Ульяновского государственного технического университета; г. Ульяновск

e-mail: v.epifanov73@mail.ru

А.С. Тюрин

первый заместитель Председателя Правительства Ульяновской области; г. Ульяновск

К.А. Луконькина

аспирант кафедры «Автомобили» Ульяновского государственного технического университета; г. Ульяновск

Аннотация. В статье приводится функциональное моделирование процесса управления качеством пассажирских автомобильных перевозок с применением методика функционального моделирования IDEF0. Предложена методика оценки удовлетворенности пассажиров качеством городских пассажирских автомобильных перевозок. Обоснованы показатели качества транспортных услуг и мероприятия улучшения качества перевозок в системе ГПАТ.

Ключевые слова: управление, качество, перевозки, транспорт, моделирование, методика.