

УДК 911; 528.9; 004.9

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО- ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Требушкова И. Е.¹, Маковнева А. С.², Полякова Н. О.³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», Курск, Российская Федерация
E-mail: ¹irinatrebushkova@ya.ru, ²a_makovneva23@mail.ru, ³natashapolyak@yandex.ru*

В статье произведен анализ и оценка дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с помощью ГИС-технологий, позволяющие выявить причины возникновения ДТП, а также определить очаги концентрации автомобильных аварий на территории Курской области. Авторами собрана и проанализирована информация статистических баз данных, официальной статистики Министерства внутренних дел Российской Федерации, открытых статистических данных, опубликованных на сайте ГИБДД, федеральные и региональные целевые программы развития транспортных систем, материалы федеральных и региональных органов власти, управлений, ведомств и других специализированных источников. Геоинформационный анализ позволил визуализировать наиболее опасные участки дорог общего пользования, участки улично-дорожной сети с точки зрения возникновения дорожно-транспортных происшествий и аварийности. Полученные результаты могут быть использованы в работах по дальнейшему проведению исследований в области пространственного распространения дорожно-транспортных происшествий в г. Курске и Курской области.

Ключевые слова: ГИС–технологии, пространственно-временной анализ, дорожно-транспортные происшествия, картографирование, Курск, Курская область.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время дорожно-транспортный травматизм в России, как и во всем мире, является основной причиной потерь здоровья населения. Так если 5% населения умирает естественной смертью, то 1% от дорожно-транспортных происшествий [1].

Стебловский А.С. в своем исследовании отмечает, что «... более 1/4 погибших в результате ДТП в России составляет трудоспособное молодое и здоровое население в возрасте 26–40 лет, а также наиболее активная часть общества в социальном, экономическом и репродуктивном контексте» [2, с. 12].

По данным статистики от несчастных случаев на дороге по разным странам мира Российская Федерация в 2020 году из 175 стран занимала 72 место [3].

В результате дорожно-транспортных происшествий ежегодно в Российской Федерации погибают и получают ранения различной тяжести более 200 тыс. человек. Крайне редко ДТП могут быть объяснены одной причиной, чаще всего они являются результатом воздействия целого ряда факторов: вождение в нетрезвом состоянии, плохое техническое состояние автомобиля, погодные условия, несоблюдение дистанции, превышение скорости, некачественное дорожное покрытие и т. д.

Согласно статистике Министерства внутренних дел РФ в 2020 году на улицах и дорогах России произошло более 145 тыс. (-11,7% по отношению к 2019 году) дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими (каждая девятая авария – со смертельным исходом). За 2020 год на дорогах страны погибло свыше 16 тыс. человек

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

(-4,9%) и получили травмы различной тяжести более 183 тыс. человек (-13,2%). По вине пьяных водителей произошла каждая седьмая авария, в которых погибли 4515 человек – это почти четверть всех смертей на дорогах [1].

По данным Росстата основной причиной возникновения ДТП является нарушение правил дорожного движения водителями – 136,3 тыс., из них в 54,4 тыс. случаях виной всему послужило неудовлетворительное состояние улиц и дорог. Различные источники указывают на то, что некачественное состояние дорожного покрытия является причиной каждого пятого происшествия [4].

Для снижения аварийности на дорогах в области безопасности дорожного движения МВД России активно развивается и внедряется новая геоинформационная система (ГИС) для Центра специального назначения (ЦНС). ЦНС решает задачи формирования единых показателей в сфере обеспечения безопасности дорожного движения, мониторинга аварийности и деятельности подразделений Госавтоинспекции, выполняет аналитические функции (например, анализ мест концентрации ДТП, выявление наиболее проблемных направлений аварийности и др.), а также обеспечивает информационную поддержку региональных подразделений Госавтоинспекции.

Технологии представления пространственной информации постоянно развиваются, и одной из сфер применения ГИС является анализ дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Основные показатели состояния безопасности дорожного движения в Российской Федерации на сегодняшний день в несколько раз превышают аналогичные показатели других стран.

На основе данных в автоматическом режиме создаются тематические карты, на которых отображается количество ДТП различных видов, число погибших и раненых, административные правонарушения и нарушения ПДД, а также динамика изменения многочисленных показателей. Тематические карты используются для оперативной оценки и выявления закономерностей в пространственном распределении происшествий и нарушений, а также и для анализа динамики изменения показателей по сравнению с предыдущими отчетными периодами [5].

В настоящее время в РФ активно реализуется еще один проект — «Карта ДТП» по визуализации официальных данных ГИБДД, где на карту местности, в соответствующих точках по мере регистрации наносят условными обозначениями каждое дорожное происшествие, что позволяет выявлять очаги ДТП [6].

До настоящего времени целенаправленных и детальных исследований дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС технологий в Курской области не проводилось, поэтому данная социально-значимая проблема слабо разработана и представлена.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Картографический метод исследования с использованием ГИС-технологий был выбран в качестве основного метода, поскольку является самым достоверным и эффективным инструментом в области сбора данных и визуализации дорожно-транспортных происшествий в исследуемом регионе.

Исходными данными послужили статистические базы данных, данные официальной статистики МВД Российской Федерации, открытые статистические данные, содержащие сведения о месте ДТП, дате, времени, погодных условиях, видах происшествий, количестве пострадавших и погибших участников дорожного движения.

Программной основой анализа послужил пакет ГИС QGIS 3.22 «Białowieża», обладающий необходимой функциональностью для редактирования, конвертирования базы данных и обработки пространственной информации.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Геоинформационный анализ дорожных происшествий является важной частью работы по организации и обеспечению безопасности дорожного движения. Основная задача заключается в том, что на основе анализа данных о дорожной аварийности ведется изучение причин возникновения ДТП, прогноза аварийности, улучшение организации дорожного движения и обоснование комплекса мер по совершенствованию дорожных условий и т.д.

Каждое ДТП одновременно обусловлено несколькими действующими факторами. Для более полного изучения причин возникновения ДТП, а также для выработки предложений по устранению этих причин, целесообразно воспользоваться средствами пространственного анализа, которые предоставляли бы не только информацию о точном местоположении ДТП в пространстве [7].

В качестве объекта исследования авторами была выбрана Курская область, располагающаяся на границе государства и имеющая важное геополитическое и экономическое значение для России.

Регион расположен на пересечении важнейших торгово-экономических путей, которые связывают центральную часть России с Поволжьем, а также автомагистрали и авиалинии, идущие из Москвы в Крым, на Кавказ и другие районы России [8].

Коварда В.В. и Безуглая Е.В. отмечают, что «развитие транспортной инфраструктуры является не только желаемым, но и необходимым условием долгосрочного устойчивого развития» [9].

Кравченко А.А. указывает на «усиление экономической активности населения, ежегодный рост автомобилизации, увеличение протяженности улично-дорожной сети, соответствующей нормативам, увеличивает и спрос на перевозки, тем самым увеличивая интенсивность движения, что на прямую способствует возникновению ряда транспортных проблем, в том числе одной из самых значимых – дорожно-транспортных происшествий (ДТП)» [10].

В 2020 г. в Курском регионе зарегистрировано более 404 тыс. единиц автотранспорта (из них: легковых автомобилей – 369 тыс., грузовых автомобилей – 294 тыс., автобусов – 5,3 тыс.) [11].

По данным Госавтоинспекции по Курской области в регионе количество ДТП уменьшилось на 9,5% (с 1652 до 1495), число погибших в авариях людей снизилось на 13% (с 192 до 167), число получивших ранения также сократилось на 10,9% (с 2137 до 1903), тяжесть последствий снизилась с 8,2% до 8,1% [12].

Анализ рис. 1 показывает, что наибольшую вероятность аварий можно проследить: в Курском, Октябрьском, Курчатовском, Фатежском, Железнодорожном и Щигровском районах. Наименьшая вероятность аварий на объектах дорожного транспорта наблюдается в Хомутовском, Дмитриевском, Кореневском, Коньшевском, Беловском, Большесолдатском, Поньровском, Пристенском, Мантуровском, Черемисиновском, Советском, Касторенском районах. Это связано с разницей в транспортном потоке, качестве дорожного покрытия, наличии или отсутствии опасных участков дороги.

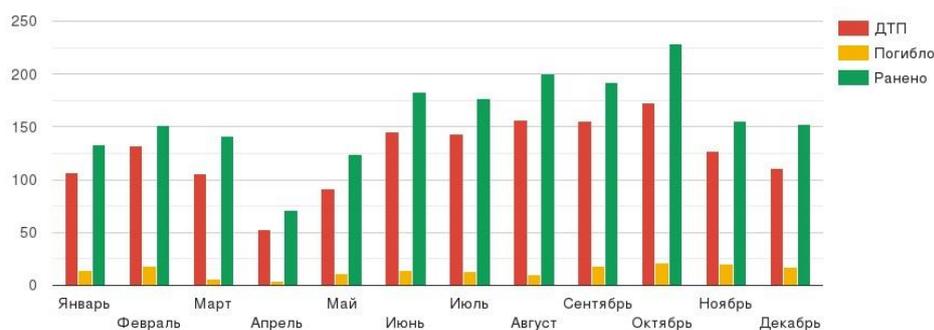


Рис. 2. Дорожно-транспортная аварийность в Курской области за январь–декабрь 2020 года.

Составлено авторами по [1].

В 2020 году существенное влияние на дорожно-транспортные происшествия оказало распространение новой коронавирусной инфекции COVID-19. Установленные в соответствии с указами Президента Российской Федерации в апреле и мае нерабочие дни, а также особый порядок передвижения людей и транспортных средств в этот период привели к значительному сокращению вовлечения в дорожное движение населения, вследствие чего наблюдаем снижение основных показателей аварийности (рис. 2). На этот период пришлось наибольшее число ежедневных заражений, а также возобновление ранее действующих ограничений и дополнение их новыми мерами, что способствовало снижению передвижения населения, как на автомобильном транспорте, так и в качестве пешеходов [1]. Высокие показатели аварийности отмечены с августа по октябрь. Снижение основных показателей отмечено в ноябре и декабре 2020 года (рис. 2).

По мнению Мартынюка С. Н. основными причинами аварий на автомобильном транспорте в течение года в первую очередь являются: недисциплинированность водителей и пешеходов, вождение в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, недостаточная квалификация водителя, грубые нарушения ПДД, плохое состояние автомобильных дорог, неудовлетворительное состояние улиц и дорог, неудовлетворительное техническое состояние транспортного средства [14].

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

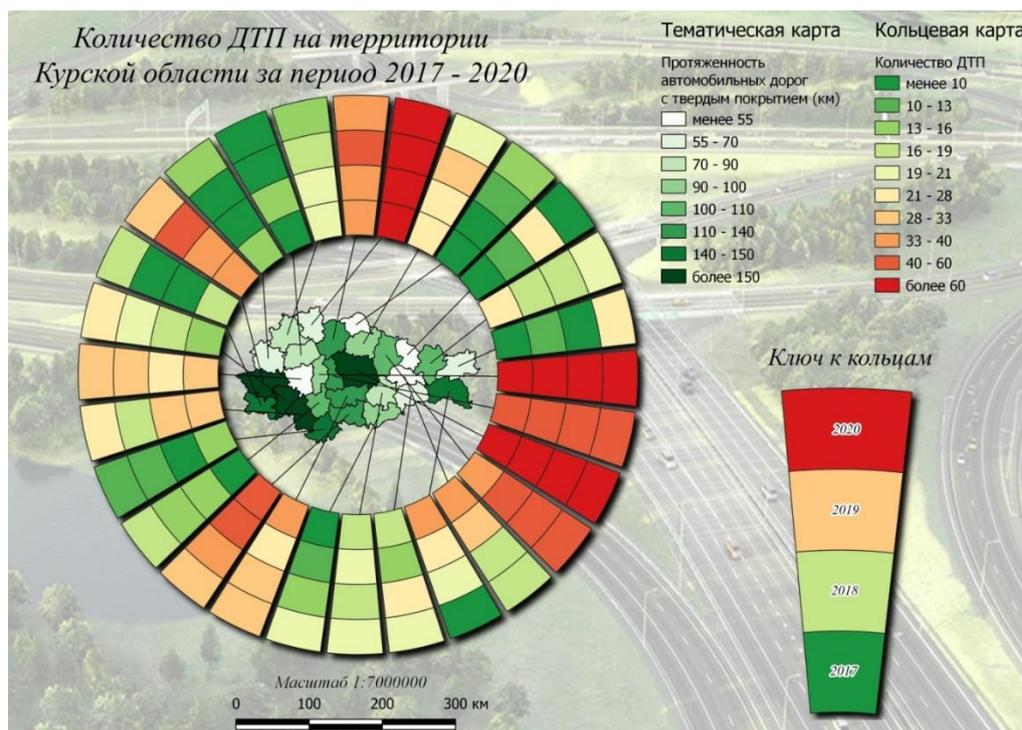


Рис. 3. Динамика дорожно-транспортных происшествий в Курской области за период 2017–2020 гг.

Составлено авторами по [11, 12].

Из рисунка 3 видно, что за период с 2017 года по 2020 год аварийность на дорогах сохраняется достаточно высокая в Курском, Октябрьском, Курчатовском, Фатежском, Железнодорожном и Щигровском районах. За период 2020 года во многих районах области ситуация значительно улучшилась. Заметно снизилось количество ДТП в таких районах, как Коньшевском, Суджанский, Большесолдатский, Обоянский, Горшеченский, Черемисиновском, Тимский. Стабильно тяжелой обстановка осталась в следующих районах области: Курском, Октябрьском, Щигровском, Курчатовском, Железнодорожном. Наиболее опасными с точки зрения дорожно-транспортных происшествий являются дороги федерального и регионального значения.

Анализируя аварийность, следует отметить, что уровень дорожно-транспортного травматизма в области остаётся высоким и требует принятия дополнительных мер во всех направлениях: дорожное строительство, поддержание надлежащего содержания дорог, обучение кандидатов в водители и усиление пропаганды безопасности дорожного движения [10].

В настоящее время территория города Курска составляет 19,1 тыс. га, площадь – 208 км², население – около 453 тыс. человек [11]. В административном отношении Курск делится на 3 округа (Центральный, Сеймский, Железнодорожный).

Согласно статистике общая протяженность автомобильных дорог города Курска по состоянию на 2020 г. составила 715,9 км: из них с твердым покрытием составляет 622 км, с усовершенствованным покрытием – 595,3 км [11]. В черте города находится 29 железнодорожных переездов, принадлежащих разным ведомствам.

В г. Курске по данным ГИБДД насчитывается свыше 152 тыс. автомобилей: это приходится более 350 автомобилей на 1000 жителей, при этом улично-дорожная сеть областного центра рассчитана на 200–250 автомобилей.

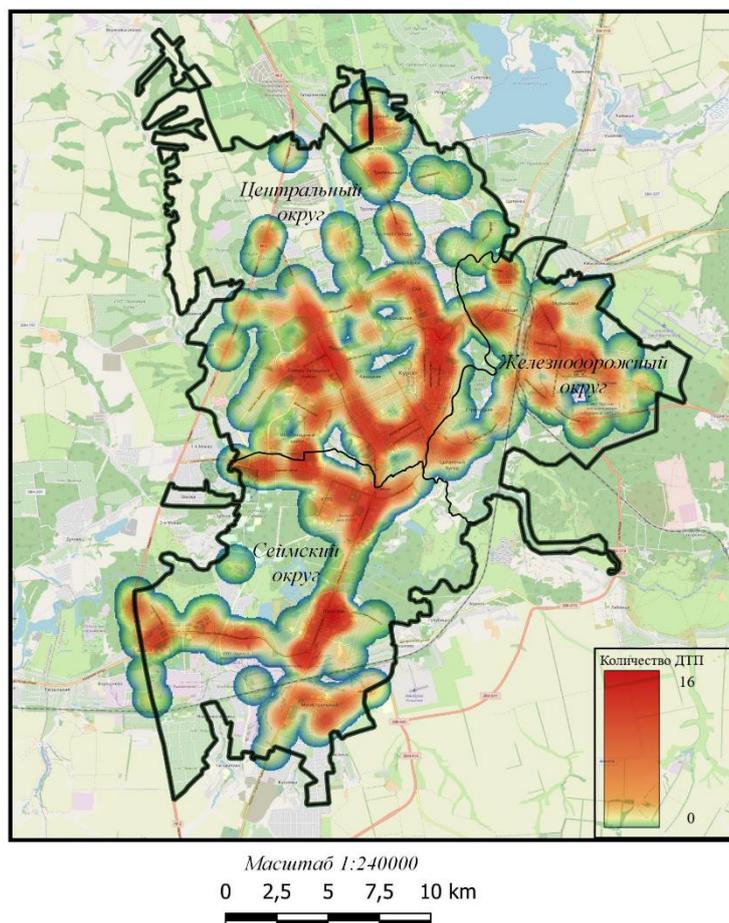


Рис. 4. Распределение плотности общего количества дорожно-транспортных происшествий в г. Курске за 2020 год.

Составлено авторами по [3].

Проанализируем аварийность на дорогах и регистрацию ДТП г. Курска. На долю г. Курска приходится 38,7% всех ДТП, произошедших на территории Курской области: 14,2 % погибших и 36,2 % травмированных людей. В 2020 году на территории города Курска зарегистрировано 466 ДТП, в результате которых погибло 20 человек и было ранено 584 человека. Наиболее опасными участками в г. Курске

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

являются: перекресток ул. Ленина – ул. Марата; перекресток ул. Ленина – ул. Садовая; площадь Перекальского; Московская площадь; перекресток ул. К. Маркса – ул. Ямская; пр-т Дружбы; проспект Энтузиастов; проспект Н. Плевацкой, пр-т В. Клыкова; перекресток ул. К. Маркса – ул. Кавказская; перекресток ул. 50 лет Октября – ул. Запольная; ул. Студенческая; ул. Сумская; ул. Энгельса, «Соловьиная Роща»; пр-т Кулакова, ост. «Черняховского»; Льговский поворот; перекресток ул. Дубровинского – ул. Интернациональная и др. [15] (рис. 4).

Высокий уровень аварийности зафиксирован в Центральном районе города, где максимальное количество аварий наблюдается на участках пересечения дорог с интенсивным автомобильным трафиком и на сложных перекрестках возле торговых центров (ТЦ) и т.д. (рис. 5).

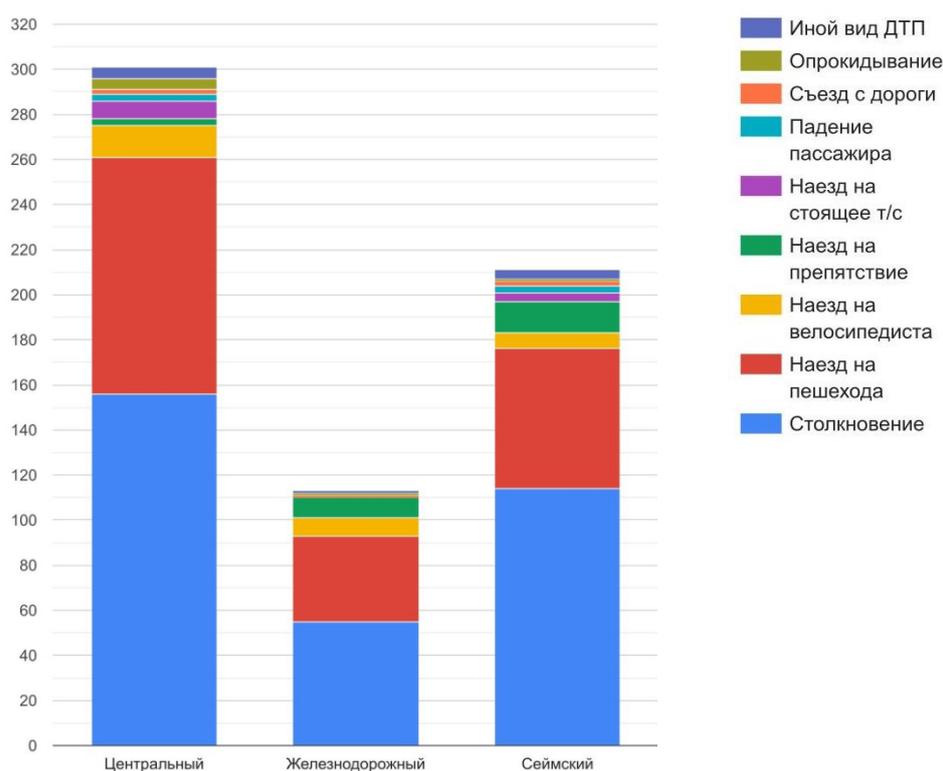


Рис. 5. Количество аварий по видам дорожно-транспортных происшествий в округах г. Курска в 2020 году.

Составлено авторами по [16].

Основными причинами происшествий, как правило, являются, несоблюдение правил дорожного движения в частности, несоблюдение знаков приоритета на перекрестке, несоблюдение дистанции между транспортными средствами, нарушение правил на пешеходных переходах, отвлечения от управления транспортным средством и др. (рис. 6).

В последнее время можно выделить и внутренние факторы, влияющие на аварийность: отвлечение на гаджеты, громкая музыка в салоне, незакрепленные вещи в салоне, отвлечение на пассажира и др. Несмотря на снижение дорожно-транспортных происшествий в течение последних пяти лет аварийная обстановка в г. Курске складывается крайне напряжённая.

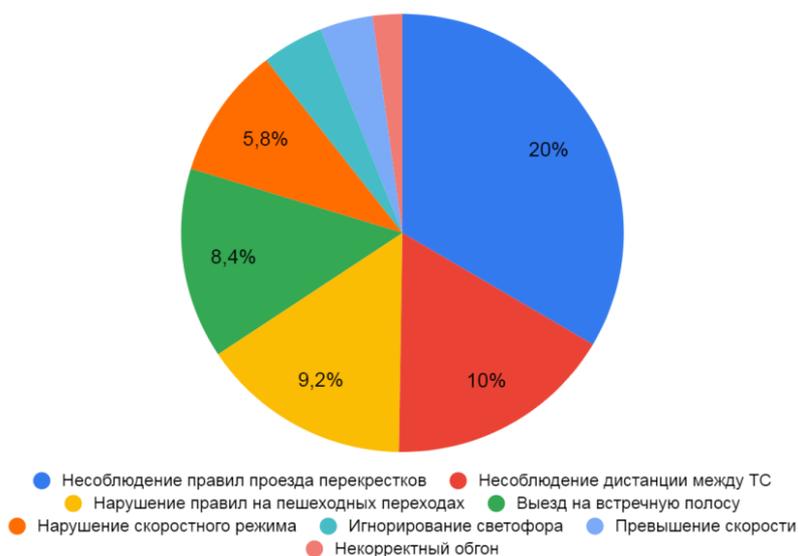


Рис. 6. Основные причины дорожно-транспортных происшествий в Курской области.

Составлено авторами по [16].

Распределение аварий по дням недели в 2020 году соответствовало тенденции последних лет. Большинство ДТП приходится на выходные дни в воскресенье (531 ДТП) и субботу (527 ДТП), так как в субботу и воскресенье у большинства россиян – выходные дни, а это подразумевает большее количество встреч, людей в состоянии алкогольного опьянения, выезд за город и т.д. [17]. Наибольшее число погибших в регионе приходилось – в среду – четверг: в среду (68 ДТП) и четверг (67 ДТП). Наряду с общим снижением количества ДТП во все дни недели, число погибших в пятницу увеличилось на 3,9% относительно 2019 г. [6].

Суточное распределение дорожно-транспортных происшествий в г. Курске (рис. 7) подчинено графику человеческой деятельности и суточных миграций в городе.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ



Рис. 7. Динамика аварийности в Курской области за период с 2015 по 2020 гг. [6]

Время наименьшего риска возникновения дорожно-транспортных происшествий приходится на отрезок времени с 00:00 до 07:00 (меньше всего аварий отмечено в 05:00). Этот диапазон соответствует наименьшей физической и социальной активности людей. С 07:00 до 09:00 наблюдается резкий всплеск числа ДТП, совпадающий с массовым передвижением людей к месту работы.

К 10:00 наблюдается некоторое снижение, после чего кривая постепенно растет и достигает до своего максимума в 13:00. До 15:00–16:00 наступает незначительное снижение количества ДТП с последующим локальным максимумом в 18:00–19:00.

Самым аварийно-опасным временем суток можно считать период с 17:00 до 20:00. Главной причиной повышенной аварийности на дорогах является человеческий фактор: усталость, расслабленность и ухудшение видимости на дорогах.

Таким образом, наибольшее количество ДТП случается в светлое время суток и составляет 65,3%, а на темное время суток с включенным освещением приходится – 28,3% ДТП. В ясную погоду ДТП регистрируется в 77,6% случаев, в пасмурную – 15,7%, из этого следует, что погода существенного влияния на аварийность не оказывает, во время выпадения осадков водители и пешеходы более сконцентрированы и допускают меньшее количество конфликтов [10] (рис. 8).

В соответствии с нормативными документами МВД РФ ДТП подразделяются на следующие виды: столкновение, опрокидывание, наезд на стоящее транспортное средство (ТС), наезд на препятствие, наезд на пешехода, наезд на велосипедиста, наезд на гужевой транспорт, наезд на животное, прочие происшествия [18, 2].

Как и в предыдущие годы, в 2020 году наиболее частыми и распространенными видами ДТП являлись столкновение с движущимся ТС (39%) и наезд на пешехода (24,5%); другие типы фиксируются значительно реже: наезд на препятствие – 9%, наезд на стоящее ТС – 4,5%, наезд на велосипедиста – 3%. На оставшиеся виды происшествий приходится менее 1% ДТП [1].



Рис. 8. Распределение количества ДТП в зависимости от времени суток и от погодных условий.

Составлено авторами по [16].

Одной из наиболее распространенных причин ДТП является нарушение обязательных требований к эксплуатационному состоянию автомобильных дорог и железнодорожных переездов по условиям обеспечения безопасности дорожного движения (БДД). Так, на территории Курской области в 2017 году, до момента начала реализации проекта «Безопасные качественные автомобильные дороги», в ДТП погибли 199 человека, ранено – 2045 человек. Недочеты зимнего содержания дорог стали сопутствующей первопричиной 87 ДТП, в результате которых погибли 10 и получили травмы 135 человек. Сотрудниками ГИБДД было выявлено 260 нарушений ПДД.

С целью повышения безопасности движения и обеспечения качественно нового уровня дорожной инфраструктуры в 2017 году в Российской Федерации был создан и утверждён долгосрочный федеральный приоритетный проект по реализации программ приведения в нормативное транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог и развития дорожной сети крупнейших городских агломераций «Безопасные и качественные дороги». На начало проекта протяженность дорог в нормативном транспортно-эксплуатационном состоянии составляло 38%, уже в первый год реализации этот показатель был повышен до 52%. В 2017 году

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

участниками программы стали 38 городских агломераций с населением более 500 тысяч человек. Деятельность национального проекта направлена на снижение количества мест концентрации ДТП и снижение смертности в результате ДТП.

Проект «Безопасные и качественные дороги» является своеобразным прототипом национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», который реализуется в России с декабря 2018 года. Основными целями проекта являются: приведение автомобильных дорог регионального значения в нормативное состояние, приведение дорожной сети городских агломераций в нормативное состояние, снижение смертности в результате ДТП, сокращение мест концентрации ДТП, сокращение протяженности автодорог федерального и регионального значения, работающих в режиме перегрузки. Деятельность проекта на данный момент активно распространяется на различные регионы страны, в том числе и Курскую область.

Основной целью проекта в Курской области является строительство новых и реконструкция старых автодорог, повышение качества дорожных работ и применение новых технологий. По итогам реализации национального проекта доля автомобильных дорог регионального значения, находящихся в нормативном состоянии, должна увеличиться до 51%, автомобильных дорог Курской области – до

На начало реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в 2018 году протяженность автомобильных дорог общего пользования на территории Курской области составляла 17351,4 км, из них около 60% не соответствовали нормативным требованиям. Количество ДТП в регионе в 2018 году насчитывало 1600 случаев. Худшая ситуация складывалась в Курском и Железногорском районах.

По данным Росстата в 2020 году протяженность автомобильных дорог в Курской области составила 17817,7 км, в том числе общего пользования – 17463,1 км, необщего – 354,6 км [20]. Из общей протяженности автомобильных дорог – дороги с твердым покрытием – 11718,4 км, в том числе общего пользования 11392,2 км (из них федерального значения – 417,1 км, регионального или межмуниципального значения – 6544,5 км, местного значения – 4430,6 км, необщего пользования – 326,2 км). Удельный вес дорог с твердым покрытием в общей протяженности автомобильных дорог составляет 65,8%.

Дополнительной информацией служит показатель «Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием», с помощью которой выявлен самый низкий показатель плотности дорожной сети в таких районах как: Железногорский, Фатежский, Черемисиновский, Льговский, Мантуровский (рис. 9).

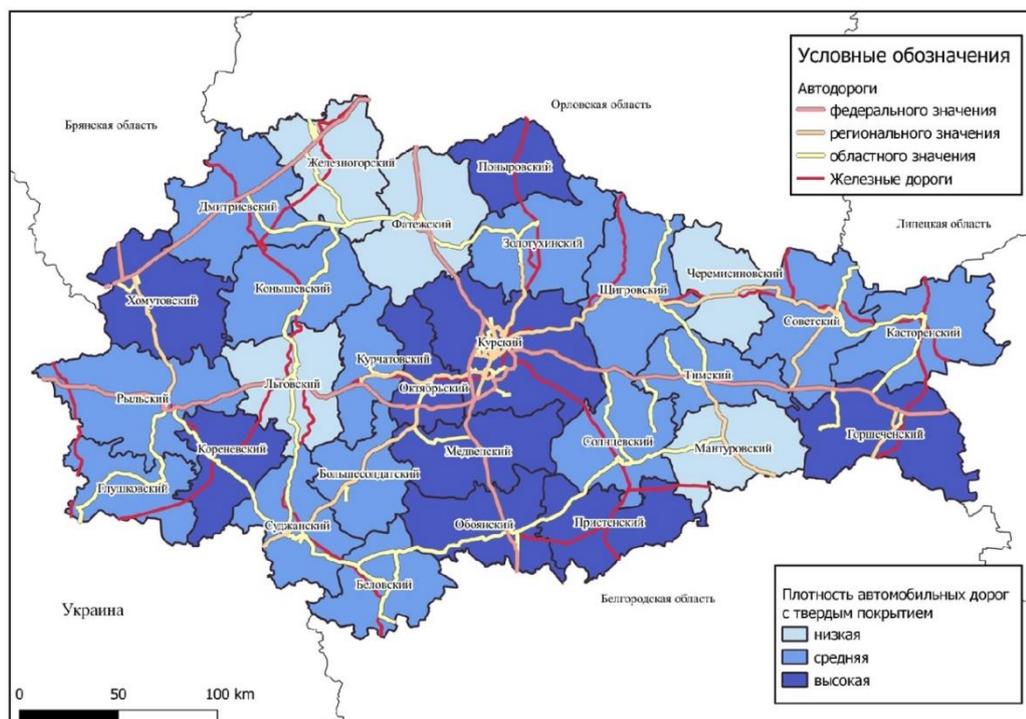


Рис. 9. Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием по состоянию на 2021 год.

Составлено авторами по [11, 13].

На территории региона 2019 год был объявлен «Годом дорог». По данным комитета транспорта и дорог Курской области в течение года было отремонтировано и приведено в нормативное состояние более 88 км дорог, установлено 3091 пог. м пешеходных ограждений, 4590 пог. м барьерных ограждений. Однако, ситуация с ДТП осталась прежней (количество ДТП в 2019 года на территории Курской области насчитывало 1652 случая). Это говорит о том, что количество мест с концентрацией ДТП на территории Курской области было уменьшено незначительно, либо осталось прежним.

В целом в области наблюдается тенденция к усовершенствованию дорожного покрытия, проводится ремонт старых дорог и прокладываются новые. В рамках реализации проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в Курской области в 2020 г. было введено в эксплуатацию 116,33 км дорог. Установлено 1235 пог. м пешеходных ограждений, 1198 пог. м барьерных ограждений, а также устроено 64 светофора, 5802 пог. м освещения.

В 2021 году в рамках реализации национального проекта «Безопасные качественные дороги» на территории Курской области в общей сложности отремонтировано более 91,6 км автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения. В 2021 году в ходе реализации

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

регионального проекта «Региональная и местная дорожная сеть» укладка дорожного покрытия должна составлять 791 870,37 м², по состоянию на 01.12.2021 г. укладка дорожного покрытия составляет 734 690,07 м².

В 2021 году утвержден обновленный паспорт национального проекта «Безопасные качественные дороги» (ранее «Безопасные и качественные автомобильные дороги»). Срок его реализации продлен до 2030 г., кроме того расширена структура федеральных проектов, входящих в состав нацпроекта. На территории Курской области продолжится реализация проекта «Региональная и местная дорожная сеть» (предыдущее название – «Дорожная сеть»). Он предполагает приведение в нормативное состояние региональных дорог и дорожной сети городских агломераций.

Таким образом, на государственном уровне принимаются меры по снижению аварийности на дорогах. Целью Правительства является уменьшение числа погибших и пострадавших в ДТП, а к 2030 году достижение нулевой смертности. Упомянутые в статье Федеральные целевые программы являются эффективным способом повышения безопасности дорожного движения и сокращения числа пострадавших и погибших в результате дорожно-транспортных происшествий [21].

Одним из приоритетов государственной политики в области обеспечения безопасности дорожного движения можно назвать снижение смертности в результате дорожно-транспортных происшествий. Анализ основных и относительных показателей дорожно-транспортной аварийности, а также причин и условий, которые способствуют возникновению дорожно-транспортных происшествий, позволяет систематизировать информацию о состоянии безопасности дорожного движения и определять векторы дальнейших профилактических мероприятий, касающихся дорожно-транспортного травматизма.

Благодаря принятым мерам, связанным с последовательной реализацией программно-целевого и проектно-целевого методов, наблюдается тенденция снижения основных и относительных показателей аварийности. В 2020 году также отмечено сокращение всех основных показателей аварийности в г. Курске и Курской области. Все предпринятые меры должны способствовать принятию соответствующих управленческих решений для снижения дорожно-транспортных происшествий на дорогах, так как снижение аварийности на дорогах области – одна из основных задач всех органов исполнительной власти и решается в комплексе по нескольким направлениям [22].

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование позволило сделать выводы о том, что геоинформационные технологии позволяют эффективно выполнять всесторонний пространственно-временной анализ дорожно-транспортных происшествий в городе Курске и Курской области, выявлять основные тенденции и закономерности распределения ДТП.

Анализ пространственной структуры ДТП с помощью ГИС-технологий позволил выявить особенности распределения в регионе дорожных происшествий

[23]. Высокие показатели аварийности сохраняются на трассах федерального значения и на территории г. Курска в пределах сложных перекрестков, с интенсивным транспортным трафиком, на перекрестках возле торговых центров и ряде улиц. Несмотря на некоторые положительные изменения, уровень дорожно-транспортных происшествий в Курской области остается достаточно высоким. Из всех ДТП с пострадавшими каждое одиннадцатое (9,6%) привело к смертельному исходу [1].

Пик аварийности на дорогах приходится: по дням недели – на выходные дни, и по месяцам – на август–октябрь. Самым аварийно-опасным временем выявлен диапазон времени с 07:00 до 09:00 и с 17:00 до 20:00 – это соответствует графику человеческой деятельности и суточных миграций в городе и совпадает с увеличением интенсивности движения транспортных средств.

Таким образом, применение ГИС-технологий в транспортной сфере поможет значительно повысить эффективность мер обеспечения дорожной безопасности, визуализировать наиболее аварийно-опасные и проблемные участки дорог и сделать транспортную систему в целом более безопасной.

Список литературы

1. Дорожно–транспортная аварийность в Российской Федерации за 2020 год. Информационно–аналитический обзор. М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2021. 79 с.
2. Стебловский А.С. Пространственное распределение и временная изменчивость дорожно–транспортных происшествий в городе Краснодаре: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Краснодар, 2014. 24 с.
3. Статистика ДТП в России за 2019, 2020 год и прошлые периоды [Электронный ресурс]. URL: <https://rosinfostat.ru/dtp/> (дата обращения: 17.02.2022).
4. Регионы России. Социально–экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. М., 2021. 1112 с.
5. «ДАТА+» внедряет ГИС в ЦСН БДД МВД РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://dist-cons.ru> (дата обращения: 03.03.2022).
6. Карта ДТП [Электронный ресурс]. URL: <https://dtp-stat.ru/pages/dashboard> (дата обращения: 21.02.2022).
7. Бойков В.Н., Субботин С.А. Анализ дорожно–транспортных происшествий с использованием ГИС IndorRoad // САПР И ГИС автомобильных дорог. №1 (2). 2014. С. 74–76 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21581962> (дата обращения: 26.02.2022).
8. Требушкова И.Е. География пищевой промышленности Курской области. Курск: Курск. гос. ун–т, 2013. 197 с.
9. Коварда В.В., Безуглая Е.В. Роль и значение транспортной инфраструктуры для социально–экономического развития Курской области // Известия Юго–Западного государственного университета. 2012. № 2 (Ч. 1). С.110–113.
10. Кравченко А.А. Совершенствование методики определения мест возникновения дорожно–транспортных происшествий: дис. ...канд. техн. наук. Белгород, 2021. 183 с.
11. Статистический ежегодник Курской области. 2021: Стат. сб./Курскстат. Курск, 2021. 424 с.
12. Официальный сайт ГИБДД РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--90adear.xn--p1ai> (дата обращения: 15.01.2022).
13. Федеральное дорожное агентство: ФДА: Росавтодор [Электронный ресурс]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/about/upravlenie-fda/nacionalnyj-proekt-bezopasnye-i-kachestvennye-avtomobilnye-dorogi> (дата обращения: 17.01.2022).
14. Мартынюк С.Н. Проблемы классификации и анализа дорожно–транспортных происшествий // Общество: политика, экономика, право. 2016. №3. С. 134–136 [Электронный ресурс] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25730682> (дата обращения: 26.02.2022).

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

15. Карта плотности ДТП [Электронный ресурс]. URL: <https://2gis.ru/kursk?layer=roadAccident> (дата обращения: 22.02.2022).
16. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 18.02.2022).
17. Есипова А.А., Лисовая А.А. К вопросу о взаимосвязи дорожно-транспортных происшествий, днях недели и времени суток // Педагогика высшей школы. 2016. № 3.1 (6.1). С. 76–79 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/43/1438/> (дата обращения: 26.02.2022).
18. Погорелов А.В., Стебловский А.С. Использование средств геоинформационных систем в исследовании дорожно-транспортных происшествий // Геология, география и глобальная энергия. 2014. №1. С. 165–178.
19. Национальный проект «Безопасные качественные дороги» [Электронный ресурс]. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/11524> (дата обращения: 22.02.2022).
20. Россия в цифрах. 2020: Крат. стат. сб./Росстат. М., 2020. 550 с. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf (дата обращения: 21.02.2022)
21. Мережко М. Ю., Комаров Ю.Я., Колодий В.А., Шарантаев А.Г. Аварийность на дорогах и учет ДТП // Молодой ученый. 2021. № 10 (352). С. 29–31 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/352/79054/> (дата обращения: 26.02.2022).
22. Государственная программа развития транспортной системы, обеспечение перевозки пассажиров в Курской области и безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. URL: https://adm.rkursk.ru/index.php?id=1172&mat_id=101692 (дата обращения: 10.01.2022)
23. Горбунов Р.Н. Мониторинг дорожного движения на основе геоинформационных данных. Иркутск, 2020. 20 с.

SPATIAL AND TEMPORAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN THE KURSK REGION USING GIS TECHNOLOGIES

Trebushkova I. E.¹, Makovneva A. S.², Polyakova N. O.³

^{1,2,3}Kursk state University, Kursk, Russian Federation

E-mail: ¹irinatrebushkova@ya.ru, ²a_makovneva23@mail.ru, ³natashapolyak@yandex.ru

The article analyzes and evaluates road accidents using GIS technologies, which allow to identify the causes of accidents, as well as to determine the foci of concentration of car accidents on the territory of the Kursk region. The authors collected and analyzed information from statistical databases, official statistics of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, open statistical data published on the website of the traffic Police, federal and regional targeted programs for the development of transport systems, materials of federal and regional authorities, departments and departments and other specialized sources. Geoinformation analysis made it possible to visualize the most dangerous sections of public roads, sections of the road network from the point of view of the occurrence of road accidents and accidents. The obtained results can be used in the work on further research in the field of spatial distribution of road accidents in Kursk and the Kursk region. The main task is to analyze data on road accidents, study the causes of accidents, forecast accidents, improve traffic management and substantiate a set of measures to improve road conditions, etc.

The cartographic method using GIS technologies was chosen as the main method of research, since thematic maps provide a more complete and visual picture of identifying the most dangerous sections of roads and the concentration of accidents. This made it possible

to visualize the main trends and patterns of the distribution of accidents in order to take the necessary measures to reduce accidents on the roads of Kursk and the Kursk region.

Mapping of the spatial structure of road accidents using GIS technologies indicates high accident rates that persist on federal highways and on the territory of Kursk: within complex intersections, with heavy traffic, at intersections near shopping centers and a number of streets.

The peak of accidents on the roads falls on certain days of the week – weekends, and by month – on August–October. The time range with the most emergency–dangerous time intervals from 07:00 to 09:00 and from 17:00 to 20:00 was revealed, which coincides with the intensity of human activity and daily migrations in the city, leading to an increase in traffic on the streets of the city, thereby increasing the intensity of vehicle traffic.

The widespread use of GIS technologies in the transport sector will help to significantly increase efficiency, make the transport system as a whole safer.

Keywords: GIS technologies, spatial–temporal analysis, traffic accidents, mapping, Kursk, Kursk region.

References

1. Dorozhno–transportnaya avarijnost' v Rossijskoj Federacii za 2020 god. Informacionno–analiticheskij obzor. M.: FKU «NC BDD MVD Rossii», 2021. 79 s. (in Russian).
2. Steblovskij A.S. Prostranstvennoe raspredelenie i vremennaya izmenchivost' dorozhno–transportnyh proisshestvij v gorode Krasnodare: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. Krasnodar, 2014. 24 s. (in Russian).
3. Statistika DTP v Rossii za 2019, 2020 god i proshlye periody [Elektronnyj resurs]. URL: <https://rosinfostat.ru/dtp/> (data obrashcheniya: 17.02.2022).
4. Regiony Rossii. Social'no–ekonomicheskie pokazateli. 2021: Stat. sb. / Rosstat. M., 2021. 1112 s. (in Russian).
5. «DATA+» vnedryaet GIS v CSN BDD MVD RF [Elektronnyj resurs]. URL: <http://dist-cons.ru> (data obrashcheniya: 03.03.2022).
6. Karta DTP [Elektronnyj resurs]. URL: <https://dtp-stat.ru/pages/dashboard> (data obrashcheniya: 21.02.2022).
7. Bojkov V.N., Subbotin S.A. Analiz dorozhno–transportnyh proisshestvij s ispol'zovaniem GIS IndorRoad // SAPR I GIS avtomobil'nyh dorog. №1 (2). 2014. S. 74–76 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21581962> (data obrashcheniya: 26.02.2022).
8. Trebushkova I.E. Geografiya pishchevoj promyshlennosti Kurskoj oblasti. Kursk: Kursk. gos. un–t, 2013. 197 s. (in Russian).
9. Kovarda V.V., Bezuglaya E.V. Rol' i znachenie transportnoj infrastruktury dlya social'no–ekonomicheskogo razvitiya Kurskoj oblasti // Izvestiya YUgo–Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 2 (CH. 1). S.110–113. (in Russian).
10. Kravchenko A.A. Sovershenstvovanie metodiki opredeleniya mest vozniknoveniya dorozhno–transportnyh proisshestvij: dis. ...kand. tekhn. nauk. Belgorod, 2021. 183 s. (in Russian).
11. Statisticheskij ezhegodnik Kurskoj oblasti. 2021: Stat. sb./Kurskstat. Kursk, 2021. 424 s. (in Russian).
12. Oficial'nyj sayt GIBDD RF [Elektronnyj resurs]. URL: <https://xn--90adear.xn--p1ai> (data obrashcheniya: 15.01.2022).
13. Federal'noe dorozhnoe agentstvo: FDA: Rosavtodor [Elektronnyj resurs]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/about/upravlenie-fda/nacionalnyj-proekt-bezopasnye-i-kachestvennye-avtomobilnye-dorogi> (data obrashcheniya: 17.01.2022).
14. Martynyuk S.N. Problemy klassifikacii i analiza dorozhno–transportnyh proisshestvij // Obschestvo: politika, ekonomika, pravo. 2016. №3. S. 134–136 [Elektronnyj resurs] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25730682> (data obrashcheniya: 26.02.2022).
15. Karta plotnosti DTP [Elektronnyj resurs]. URL: <https://2gis.ru/kursk?layer=roadAccident> (data obrashcheniya: 22.02.2022).

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

16. Pokazateli sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Elektronnyj resurs]. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (data obrashcheniya: 18.02.2022).
17. Esipova A.A., Lisovaya A.A. K voprosu o vzaimosvyazi dorozhno–transportnyh proisshestvij, dnyah nedeli i vremeni sutok // Pedagogika vysshej shkoly. 2016. № 3.1 (6.1). S. 76–79 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/43/1438/> (data obrashcheniya: 26.02.2022).
18. Pogorelov A.V., Steblovskij A.S. Ispol'zovanie sredstv geoinformacionnyh sistem v issledovanii dorozhno–transportnyh proisshestvij// Geologiya, geografiya i global'naya energiya. 2014. №1. S. 165–178. (in Russian).
19. Nacional'nyj proekt «Bezopasnye kachestvennye dorogi» [Elektronnyj resurs]. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/11524> (data obrashcheniya: 22.02.2022).
20. Rossiya v cifrah. 2020: Krat.stat.sb./Rosstat. M., 2020. 550 s. [Elektronnyj resurs]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf (data obrashcheniya: 21.02.2022)
21. Merezko M. YU., Komarov YU. YA., Kolodij V. A., SHarantaev A.G. Avarijnost' na dorogah i uchet DTP // Molodoj uchenyj. 2021. № 10 (352). S. 29–31 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://moluch.ru/archive/352/79054/> (data obrashcheniya: 26.02.2022).
22. Gosudarstvennaya programma razvitiya transportnoj sistemy, obespechenie perevozki passazhirov v Kurskoj oblasti i bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Elektronnyj resurs]. URL: https://adm.rkursk.ru/index.php?id=1172&mat_id=101692 (data obrashcheniya: 10.01.2022)
23. Gorbunov R.N. Monitoring dorozhnogo dvizheniya na osnove geoinformacionnyh dannyh. Irkutsk, 2020. 20 s. (in Russian).

Поступила в редакцию 15.09.2022 г.