

## Анализ показателей травматизма в 2020 и 2021 г. на иркутских автодорогах общего пользования

В.С. Асламова<sup>1</sup>✉, П.А. Кузнецова<sup>1</sup>, А.А. Асламов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, Российская Федерация

✉aslamovav@yandex.ru

### Резюме

В статье осуществлено сравнение основных показателей травматизма за 2020–2021 гг. на иркутских автомобильных дорогах по статистическим данным Госавтоинспекции. Анализ показал отсутствие четкого снижения относительных показателей дорожного травматизма в 2021 г.: по сравнению с 2020 г. возросло число происшествий (9 %), увеличилось число травмируемых (14,5 %), в 6 раз вырос коэффициент тяжести происшествий. Выявлен сезонный характер динамики показателей дорожных происшествий. Например, рост численности дорожно-транспортных происшествий в 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдался в апреле, октябре и декабре, рост числа смертельных дорожных происшествий отмечался в январе, феврале, марте, апреле и июле 2021 г. Поэтому для корректности анализа были использованы вычисленные среднемесячные данные Госавтоинспекции. Распределение происшествий по времени суток не изменилось. Наибольшее число дорожных происшествий совершается с 17 до 20 часов, что можно объяснить увеличением интенсивности движения транспортных средств после рабочего дня и наступлением сумеречного времени суток. Ужесточение административных взысканий за несоблюдение водителями правил дорожного движения обеспечило в 2021 г. небольшое снижение происшествий, а именно суммарная численность иркутских пьяных водителей за рулем всех видов транспортных средств в 2021 г. снизилась на 1,68 %, но все еще остается достаточно большим 11,75 %. Следует отметить, что в 90 % случаев в 2020 и 2021 гг. причиной происшествий были водители личных легковых автомобилей в пьяном состоянии. Водители в возрасте от 30 до 40 лет наиболее часто совершают нарушение правил дорожного движения. Показаны значимые причины и факторы транспортных происшествий. В 2021 г. подавляющее число дорожно-транспортных происшествий (40,2 %) происходит по 2 причинам: столкновения 41,62 % (39,49 % погибших и 48,28 % раненых); наезда транспортных средств на пешехода 29,35% дорожно-транспортных происшествий (26,43 % погибших и 22,17 % раненых). Такие же основные причины реализации дорожно-транспортных происшествий были в 2020 г. Участились в 1,26 раза случаи наезда на стоящий автомобиль. В наезде на пешеходов в 60 % случаях виновны водители автомобилей, в 40 % – пешеходы. Из них 36 % наездов совершается в темное время суток, 35 % таких происшествий происходит на пешеходных переходах. Наблюдается существенный рост дорожных происшествий и числа пострадавших подростков, причем в 54,8 % таких случаев страдают дети - пассажиры. Сократилось только число дорожных происшествий с нарушением правил перевозки детей и с пешеходами-детьми.

### Ключевые слова

дорожно-транспортное происшествие, правила дорожного движения, дорожный травматизм, факторы транспортных происшествий, пешеход, водитель, транспортное средство

### Для цитирования

Асламова В.С. Анализ показателей травматизма в 2020 и 2021 гг. на иркутских автодорогах общего пользования / В.С. Асламова, П.А. Кузнецова, А.А. Асламов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2022. – № 2 (74). – С. 188–201. – DOI: 10.26731/1813-9108.2022.2(74).188-201

### Информация о статье

поступила в редакцию: 26.05.2022 г.; поступила после рецензирования 7.06.2022 г.; принята к публикации 8.06.2022 г.

## Analysis of injury indicators in 2020 and 2021 in Irkutsk public highways

V.S. Aslamova<sup>1</sup>✉, P.A. Kuznetsova<sup>1</sup>, A.A. Aslamov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

<sup>2</sup>Angarsk State Technical University, Angarsk, the Russian Federation

✉aslamovav@yandex.ru

### Abstract

The article compares the main indicators of injuries for 2020-2021 on the Irkutsk highways according to the statistics of the State traffic inspectorate. The analysis showed the absence of a clear decrease in the relative indicators of road injuries in 2021: as compared to 2020, the number of accidents increased (9 %), the number of injured (14,5 %) increased, and the accident severity coefficient increased by 6 times. The seasonal nature of the dynamics of traffic accidents was revealed. For example, an increase in the number of road accidents in 2021 as compared to 2020 was observed in April, October and December, an increase in the

number of fatal road accidents was noted in January, February, March, April and July 2021. Therefore, for the correctness of the analysis, the calculated average monthly data of the State traffic inspectorate were used. The distribution of incidents by time of day has not changed. The greatest number of road accidents occurs from 17:00 to 20:00, which can be explained by an increase in vehicle traffic after the working day and the onset of twilight. The tightening of administrative penalties for non-compliance with traffic rules by drivers ensured a slight decrease in accidents in 2021, namely, the total number of drunk drivers in Irkutsk driving all types of vehicles in 2021 decreased by 1.68%, still remaining quite large (11,75 %). It should be noted that in 90 % of cases, both in 2020 and 2021 the drivers of a personal car in a drunken state were the culprit of the accidents. Drivers between the ages of 30 and 40 are the most likely to commit traffic violations. Significant causes and factors of transport accidents are shown. In 2021, the vast majority of road traffic accidents (40,2 %) occur for 2 reasons: collisions 41,62 % (39,49 % dead and 48,28% injured); collision of a vehicle with a pedestrian 29,35 % of accidents (26,43 % dead and 22,17 % injured). The same main reasons for the traffic accidents have been noted in 2020. Cases of collision with a standing car became more frequent by 1,26 times. In 60% of collisions with pedestrians, car drivers are guilty, in 40% - the pedestrians. Of these, 36% of collisions are made at night, 35 % of such incidents occur at pedestrian crossings. There has been a significant increase in traffic accidents with, and the number of affected adolescents, and in 54.8 % of such cases, child passengers suffered. The only decrease was in the number of traffic accidents with violation of the rules for transporting children and with child pedestrians.

### Keywords

traffic accident, traffic rules, road injuries, factors of traffic accidents, pedestrian, driver, vehicle

### For citation

Aslamova V.S., Kuznetsova P.A., Aslamov A.A. Analiz pokazatelei travmatizma v 2020 i 2021 gg. na irkutskikh avtodorogakh obshchego pol'zovaniya [Analysis of injury indicators in 2020 and 2021 in Irkutsk public highways]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemyi analiz. Modelirovanie* [Modern Technologies. System Analysis. Modeling], 2022, no. 2 (74), pp. 188–201. – DOI: 10.26731/1813-9108.2022.2(74).188-201

### Article info

Received: May 26, 2022; revised: June 7, 2022; accepted: June 8, 2022.

### Актуальность исследования

Численности дорожно-транспортных происшествий (ДТП), погибших и травмированных в них людей снижается во всех субъектах России, но по-прежнему остается серьезной социально-экономической проблемой [1–7]. Известно, что показатель жертв ДТП многократно превосходит показатели смертности и травматизма по сравнению с авариями на железных дорогах и в авиации. Согласно рейтингу RAEX-2019 показатель социального риска (число смертей 12,4 в ДТП на 100 тыс. жителей) в России совпадает с аналогичным показателем в США [5]. По относительным показателям тяжести ДТП Россия опережает почти в 3 раза европейские страны и более чем 7 раз США [5, 6].

В России сложная ситуация с подростковым травматизмом. Значение транспортного индекса (число ДТП с участием подростков на 100 ед. транспортных средств (ТС)) в 10–30 раз выше, чем в европейских странах [5].

О значимости исследования говорит то, что в 2020 г. Иркутская область (ИО) заняла 16-е место по численности пострадавших в ДТП [7]. Большая проблема для России и ИО – высокий уровень подросткового травматизма на автодорогах [8–13].

Сравнительный анализ статистических показателей ДТП позволяет судить об уровне

аварийности в рассматриваемом регионе, демонстрирует тенденции его изменения, обеспечивает поиск способов предупреждения ДТП. Учет динамики изменения показателей ДТП позволяет установить причинно-следственную связь между происшествиями и причинами их реализации. Это основа повышения эффективности профилактических мероприятий и безопасности дорожного движения [6, 14, 15].

Цель работы – выявление существенных причин и факторов ДТП в ИО на основе анализа данных статистики Госавтоинспекции [16] за 2020 и 2021 гг.

### Анализ факторов и причин дорожно-транспортных происшествий, а также показателей травматизма

Данные статистики ДТП [16] анализировались в MS Excel.

Сравнение значений основных итоговых показателей ДТП и коэффициента тяжести ДТП  $k$ , равного отношению числа погибших к числу раненых в ДТП [6], за 2020–2021 гг. приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что в 2021 г. итоговая численность ДТП и раненых возросла в 1,090 и 1,145 раз соответственно, а значение  $k$  уменьшилось в 1,60 раз.

**Таблица 1.** Итоговые значения основных показателей дорожно-транспортных происшествий за 2020–2021 гг.**Table 1.** Comparison of the final values of the main indicators of road accidents

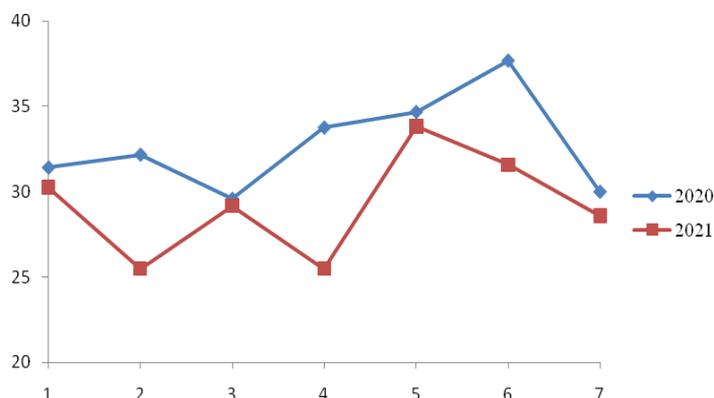
Показатель	2020	Аналогичный показатель прошлого года, %	2021	Аналогичный показатель прошлого года, %
Количество дорожно-транспортных происшествий	210	–16,7	229	9,0
Погибло	28	7,7	20	–28,6
Ранено	255	–22,5	292	14,5
$k$	0,1098	–	0,0685	–

В исследованиях [17, 18] показано, что изменение показателей ДТП носит сезонный характер. Рост численности ДТП в 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдался в апреле, октябре и декабре, увеличение числа смертельных ДТП – в январе, феврале, марте, апреле и июле 2021 г. Для корректности анализа были использованы вычисленные среднемесячные данные Госавтоинспекции.

На рис. 1 представлено распределение среднемесячной численности ДТП  $d_c$  по дням недели.

Максимальное число ДТП в 2020 г. приходилось на субботу, в 2021 г. – на пятницу. Видно общее снижение  $d_c$  по сравнению с 2020 г. Распределение  $d_c$  по времени дня дано на рис. 2.

Из рис. 2 следует, что наибольшее число ДТП происходит с 17 до 20 ч, что можно объяснить увеличением интенсивности движения ТС после рабочего дня и наступлением сумеречного времени суток [13]. Распределение  $d_c$  по категориям пострадавших в результате ДТП показано на рис. 3.



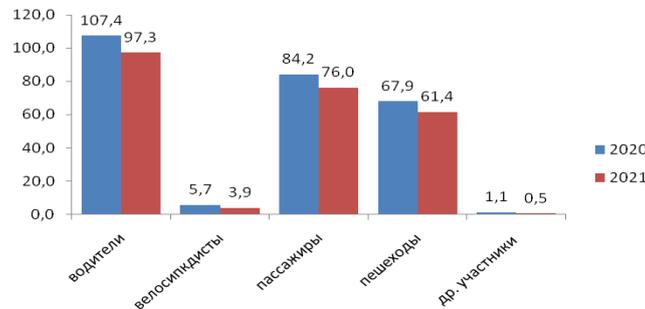
**Рис. 1.** Распределение среднемесячного числа дорожно-транспортных происшествий  $d_c$  по дням недели  
**Fig. 1.** Distribution of the average monthly number of road traffic accidents  $d_c$  by days of the week



**Рис. 2.** Распределение среднемесячного числа дорожно-транспортных происшествий  $d_c$  по времени дня  
**Fig. 2.** Distribution of the monthly average traffic accidents  $d_c$  by time of day

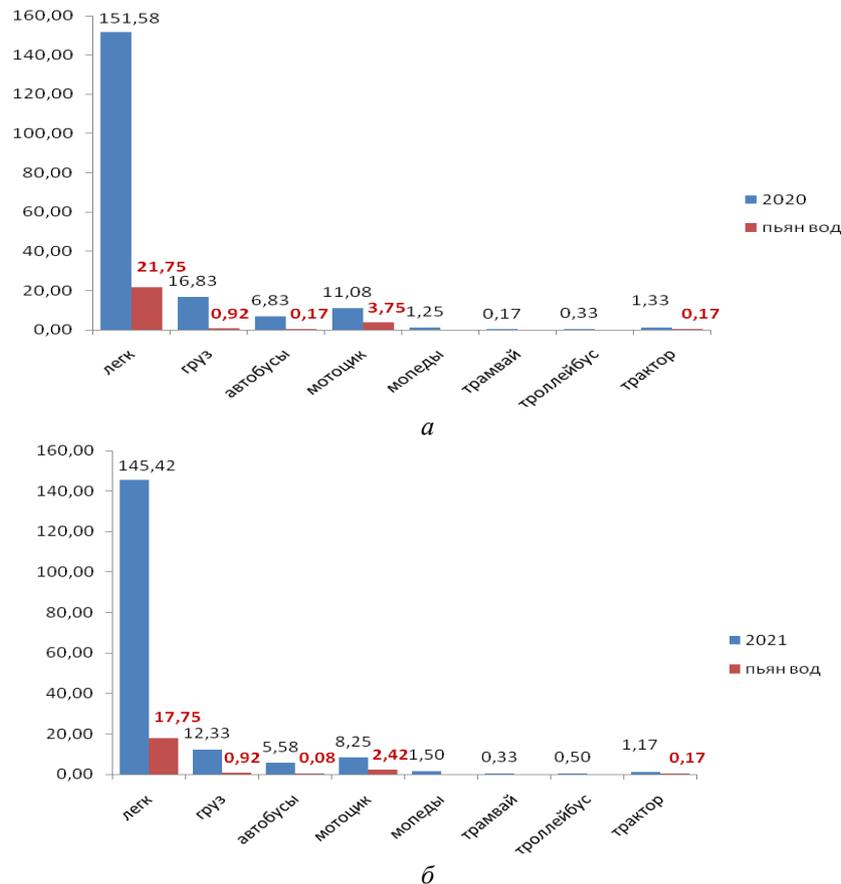
Из рис. 3 следует, что чаще всего в ДТП пострадавшими являются водители ТС (46,7%), их пассажиры (37,2%) и пешеходы (30,0%) (процентка указана за 2021 г). Также прослеживается динамика снижения  $d_c$  в 2021 г.

Одна из основных целей анализа показателей ДТП – выявление вины лиц, которые к нему причастны [6]. Пьяный водитель за рулем – одна из причин ДТП не только в РФ, ИО, но и во всем мире [19–21]. ИО занимает 1-е место



**Рис. 3.** Распределение среднемесячного числа дорожно-транспортных происшествий  $d_c$  по категориям пострадавших

**Fig. 3.** Distribution of the monthly average road traffic accidents  $d_c$  by categories of victims



**Рис. 4.** Среднемесячное число транспортных происшествий по причине нарушений правил дорожного движения водителями различных транспортных средств (красным цветом отмечены происшествия с водителем в состоянии алкогольного опьянения):

$a$  – 2020 г.;  $b$  – 2021 г.

**Fig. 4.** The average monthly number of traffic accidents due to violations of traffic rules by drivers of various vehicles (incidents with an intoxicated driver are marked in red):

$a$  – 2020;  $b$  – 2021.

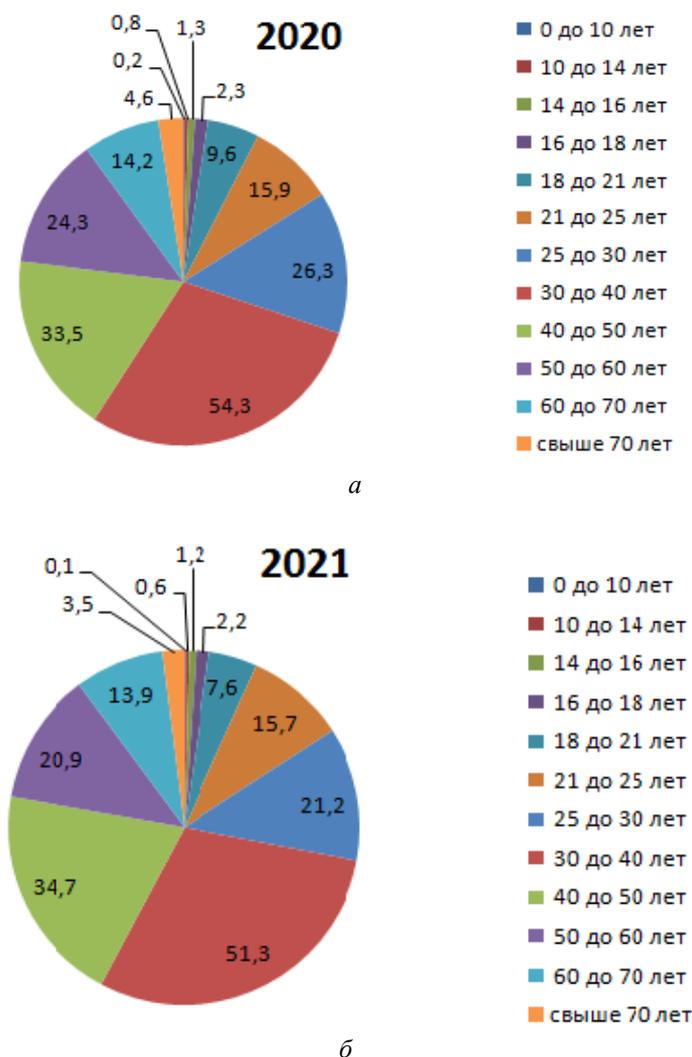
в РФ по обнаружению водителей, повторно севших за руль в алкогольном состоянии [22]. Среднемесячные данные о количестве ДТП по причине нарушения правил дорожного движения (ПДД) водителями различных ТС, в том числе и в состоянии опьянения, за 2020–2021 гг. представлены на рис. 4.

Из данных рис. 4 видно, что ужесточение административных взысканий за несоблюдения водителями ПДД обеспечило в 2021 г. (рис. 4, б) небольшое уменьшение числа ДТП (АППГ= –7,15 %), тем не менее количество таких

ДТП (181) остается до сих пор высоким. В регионе суммарная численность Иркутских пьяных водителей за рулем всех видов ТС в 2021 г. снизилась на 1,68 %, но все еще остается достаточно большой – 11,75 % (АППГ= –12,49 %). Следует отметить, что в 90 % случаев в 2020 и 2021 гг. был пьян водитель личного легкового автомобиля [21].

Диаграммы распределений значений  $d_c$ , произошедших из-за нарушения ПДД водителями, в зависимости от их возраста представлены на рис. 5.

Из рис. 5 видно, что наиболее часто нару-



**Рис. 5.** Диаграмма распределения среднемесячного числа дорожно-транспортных происшествий, произошедших в результате нарушения правил дорожного движения водителями, в зависимости от их возраста:

*a* – 2020 г.; *б* – 2021 г.

**Fig. 5.** Diagram of the distribution of the average monthly number of road accidents that occurred as a result of violation of traffic rules by drivers, depending on their age:

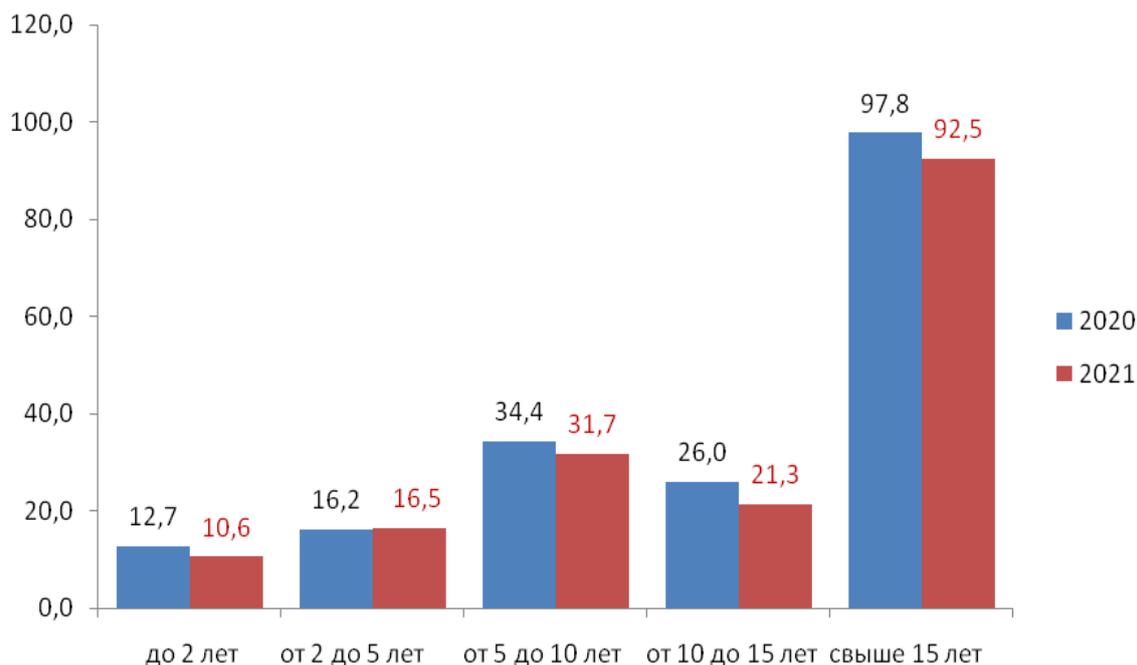
*a* – 2020; *b* – 2021

шают ПДД водители в возрасте от 30 до 40 лет. Большое число нарушений ПДД совершается также водителями в возрасте 25 – 30 лет и 40 – 60 лет. Это можно объяснить снижением с возрастом концентрации внимания, замедлением реакции на дорожную ситуацию, повышенной утомляемостью, а также завышенной оценкой своих профессиональных навыков.

Распределение значений  $d_c$  по стажу управления ТС водителем дано на рис. 6.

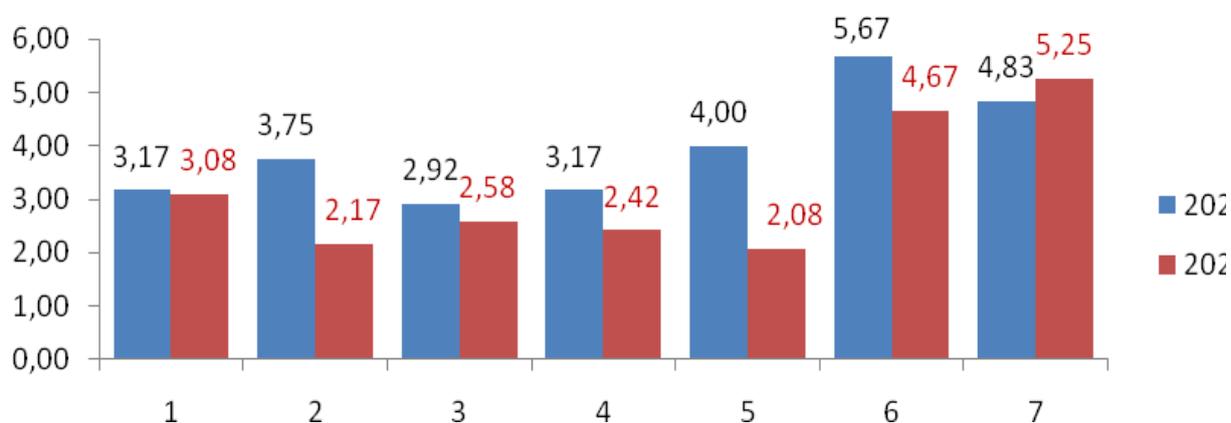
Из рис. 6 можно установить, что с увеличением стажа вождения (более 15 лет) число ДТП, вызванных нарушением ПДД, в 2020 г увеличилось в 3,76 раза, а в 2021 г. – в 4,34 раза. Реже всего ПДД нарушают водители со стажем до 5 лет. Сделанные выводы согласуются с исследователями [23].

Распределение ДТП, вызванных нарушением ПДД водителями в алкогольном опьянении по дням недели представлено на рис. 7.



**Рис. 6.** Распределение среднемесячного числа дорожно-транспортных происшествий по стажу управления транспортным средством

**Fig. 6.** Distribution of the average monthly number of road traffic accidents by driving experience



**Рис. 7.** Распределение по дням недели среднемесячного числа дорожно-транспортных происшествий, вызванных нарушениями правил дорожного движения из-за алкогольного опьянения водителей

**Fig. 7.** Distribution by days of the week of the average monthly number of traffic accidents, caused by traffic violations due to alcohol intoxication of drivers

Из рис. 7 следует, что наибольшее число нарушений ПДД водителями ТС в алкогольном опьянении приходится на выходные дни. На рис. 8 приведены данные о ДТП с наездом на пешеходов.

В 2021 г. в наезде на пешеходов при ДТП в 60 % случаях виновны водители ТС, в 40 % – пешеходы. В темное время суток со-

вершено 36 % наездов, на пешеходных переходах – 35 %.

Численность ДТП на пешеходных переходах в зависимости от системы управления движением ТС, виновности участников движения и мест реализации ДТП показана на рис. 9.

Видно, что на пешеходных переходах происходит 21,4 % ДТП, из них в 20 % – по

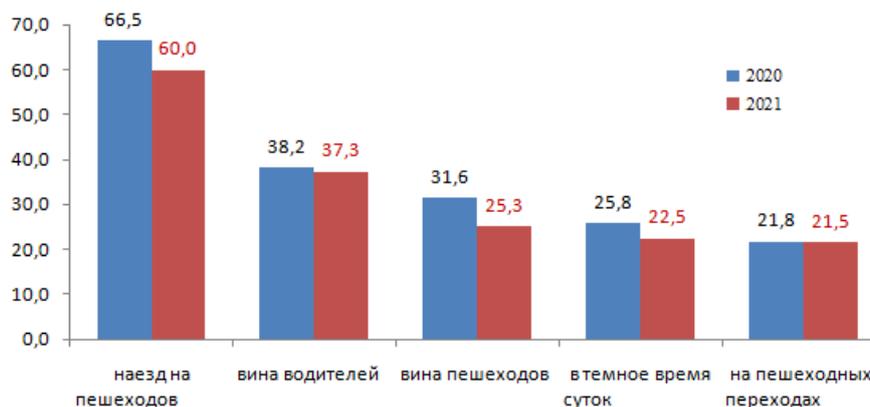


Рис. 8. Среднемесячное число дорожно-транспортных происшествий с наездом на пешеходов  
Fig. 8. Average monthly number of traffic accidents involving pedestrians

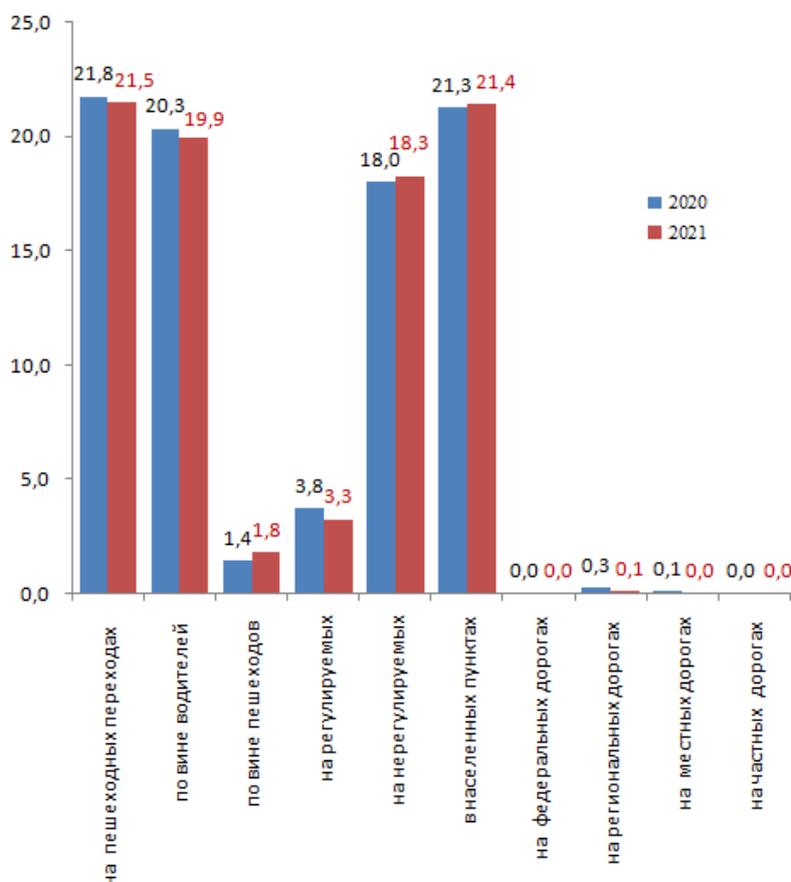


Рис. 9. Среднемесячное число дорожно-транспортных происшествий, совершаемых на пешеходных переходах  
Fig. 9. Average monthly number of road transport accidents on pedestrian transitions crossings

вине водителей ТС, 2 % – по вине пешеходов. В темное время суток совершается 36,6 % таких ДТП. На 1-й полосе движения 25,2 % ДТП произошло с участием пешеходов, на 2-й – 7,6 %. На нерегулируемых переходах ДТП случаются в 6 раз чаще. Порядка 21,4 % ДТП реализуются на пешеходных переходах в населенных пунктах. В пятницу случается больше всего ДТП

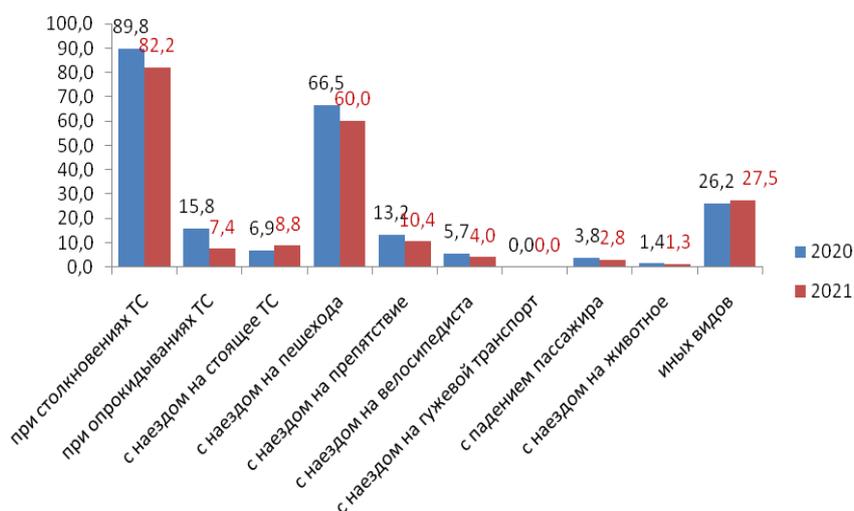
при участии пешеходов.

Плачевная ситуация в ИО с ДТП с участием несовершеннолетних (табл. 2). Наблюдается существенный рост таких ДТП и число пострадавших, причем в 54,8 % страдают дети-пассажиры. Сократились ДТП, в которых были нарушены правила перевозки детей и с пешеходами-детьми.

**Таблица 2.** Абсолютные значения показателей дорожно-транспортных происшествий с участием подростков

**Table 2.** Absolute values of indicators of road accidents involving teenagers

Показатель	2020	Аналогичный показатель прошлого года, %	2021	Аналогичный показатель прошлого года, %
ДТП с детьми до 16 лет	26	-23,5	31	19,2
Погибло	0	-100	1	100
Ранено	27	-18,2	33	22,2
Из них дети-пассажиры	11	-15,4	17	54,5
Погибло	0	-100	0	0
Ранено	11	-15,4	20	81,8
Из них дети до 12 лет	7	-22,2	12	71,4
Погибло	0	-100	0	0
Ранено	7	-22,2	14	100
Нарушение правил перевозки детей	4	100	1	-75,5
Погибло	0	-100	0	0
Ранено	4	100	1	-75,5
Дети-пешеходы	15	-28,6	14	-6,7
Погибло	0	-100	1	100
Ранено	16	-20,0	13	-18,8
ДТП с участием подростков до 18 лет	35	-12,5	39	11,4
Погибло	1	0	1	0
Ранено	36	-10	42	16,7
Из них из-за нарушения водителями ПДД	28	-12,5	34	21,4
Погибло	1	0	1	0
Ранено	29	-9,4	37	27,6

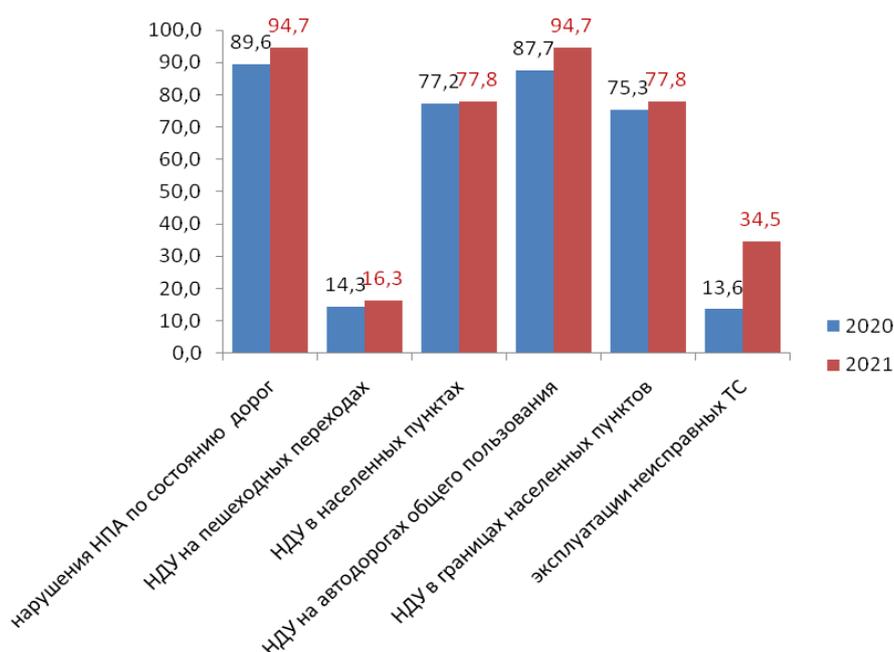


**Рис. 10.** Гистограмма численности дорожно-транспортных происшествий по причинам их реализации  
**Fig. 10.** Histogram of the number of road accidents by reasons for their cause

В 2021 г. подавляющее число ДТП (40,2 %) произошло по двум причинам: столкновение – 41,62 % (39,49 % погибших и 48,28 % раненых); наезд ТС на пешехода – 29,35 % ДТП (26,43 % погибших и 22,17 % раненых). Полученные данные согласуются с [24]. Такие же основные причины ДТП были в 2020 г. Участились в 1,26 раза случаи наезда на

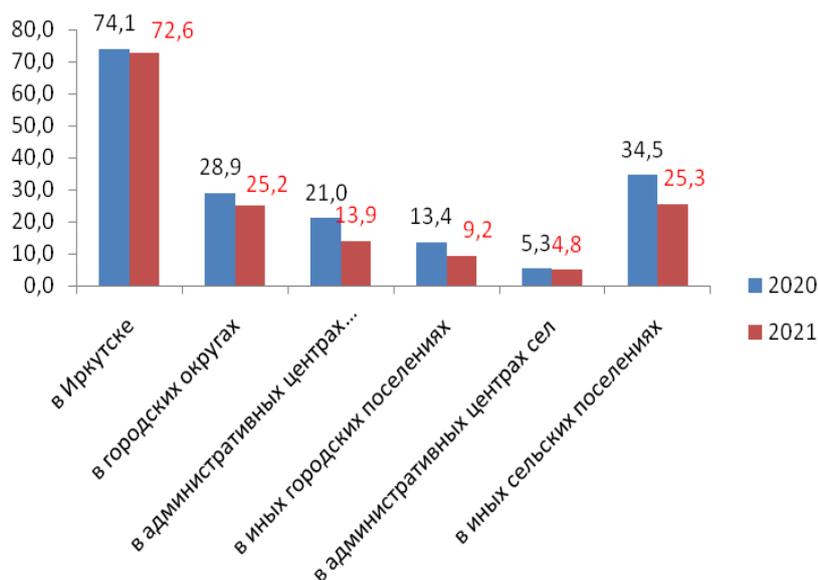
стоящее ТС (АППГ – 26,5 %).

Много ДТП в РФ [25] и ИО [26] происходит из-за ненадлежащего состояния автодорог. Так, в ИО только 70,8 % федеральных и 30,2 % региональных автодорог удовлетворяют требованиям нормативно-правовых актов (НПА) [18, 27]. На рис. 11 показано распределение числа ДТП, произошедших из-за нарушения требова-



**Рис. 11.** Распределение среднеемического числа транспортных происшествий из-за нарушения требований нормативно-правовых актов и неудовлетворительных дорожных условий

**Fig. 11.** Distribution of the average monthly number of traffic accidents due to violation requirements of regulatory legal acts and poor road conditions



**Рис. 12.** Распределение численности дорожно-транспортных происшествий по месту их реализации

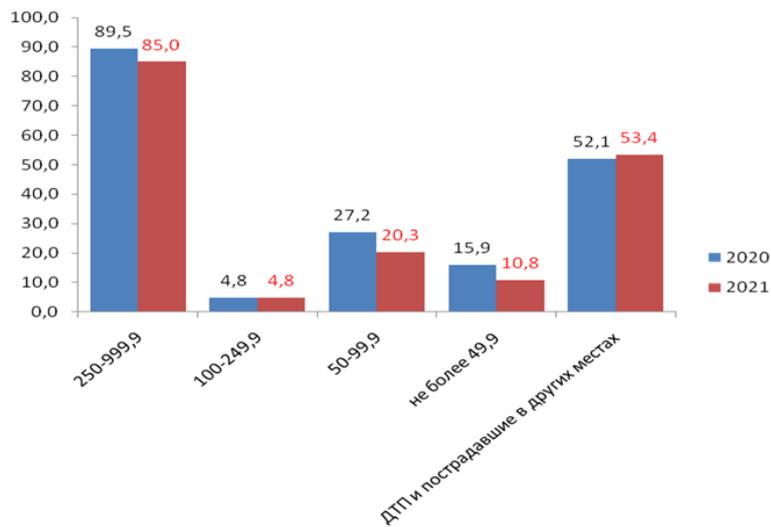
**Fig. 12.** Distribution of the number of road accidents by the location

ний НПА и неудовлетворительных дорожных условий (НДУ).

Число ДТП из-за нарушения требований НПА и НДУ в 2021 г. выросло в 1,06 раз, эксплуатации неисправных ТС – в 2,54 раза. На рис. 12 показано распределение ДТП по месту события.

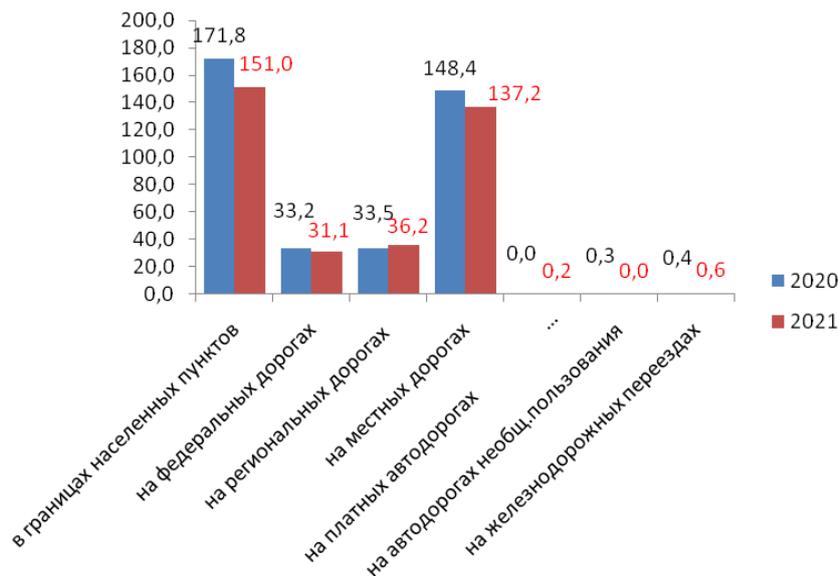
В Иркутске реализуется 48,07 % всех ДТП ИО. Распределение среднемесячной численности ДТП по числу жителей населенных пунктов, тыс. чел. представлено на рис. 13.

Из рис. 13 видна положительная динамика снижения числа ДТП в 2021 г. В 11,5 % случаях ТС скрывались с места ДТП, в 3,6 % – исчезал только водитель ТС. В 3,7 % – владелец ТС не был установлен. На рис. 14 представлено распределение численности ДТП по дорогам ИО общего пользования. Порядка 15,20 % ДТП происходит на федеральных дорогах, 17,69 % – на региональных, 67,10 % – на местных, 0,08 % – на платных. Причем 73,87 % ДТП реализуется в границах населенных пунктов.



**Рис. 13.** Среднемесячная численность дорожно-транспортных происшествий по числу жителей населенных пунктов, тыс. человек

**Fig. 13.** Average monthly number of road traffic accidents by number of settlements residents, thousand people



**Рис. 14.** Распределение численности дорожно-транспортных происшествий по дорогам Иркутской области

**Fig. 14.** Distribution of the number of accidents by Irkutsk public roads

**Таблица 3.** Показатели дорожно-транспортных происшествий за 2021 г. для транспорта общего пользования**Table 3.** Road transport indicators accidents for 2021 for public transport

Вид транспортного средства. Type of transport	Количество дорожно-транспортных происшествий. Number of road accidents	Аналогичный показатель прошлого года, %. Same indicator for previous year,%	Погибло Dead	Аналогичный показатель прошлого года, % Same indicator for previous year,%	Ранено Injured	Аналогичный показатель прошлого года, % Same indicator for previous year,%
Автобус. Bus	80	-15,8	11	450	116	-17,7
Транспорт по заказу. Charter transport	3	-40	0	-100	3	-87,0
Автобус пригородный. Shuttle bus	5	-54,6	0	0	8	-65,2
Автобус пригородный (заказ) Shuttle bus (charter)	1	100	4	∞	2	-87,5
Междугородный регулярный. Intercity coach	5	-33,0	6	∞	7	∞
Троллейбус. Trolley bus	11	10	1	∞	13	1200
Трамвай. Tram	10	-9,1	0	-100	12	-20,0

Показатели ДТП для транспорта общего пользования за 2021 г. указаны в табл. 3. В транспорте общего пользования больше всего ДТП происходит в автобусах с наибольшим числом погибших и раненых пассажиров и водителей. ДТП чаще происходит в троллейбусе, чем в трамвае. В 2021 г. существенно возросло число погибших в заказанных пригородных и междугородних автобусах при ДТП (АППГ = ∞, так как в 2020 г. не было погибших в ДТП).

### Заключение

Количественный анализ данных по уже произошедшим ДТП – основа успешной работы по повышению безопасности дорожного движения. Учет динамики изменения показателей аварийности позволит выбрать профилактические мероприятия и повысить их эффективность [15]. На основании результатов анализа можно пред-

ложить ряд первоочередных мероприятий.

Учитывая, что на г. Иркутск приходится практически половина ДТП, происходящих в области, следует проверить выполнение стандартов по оборудованию перекрестков, пешеходных переходов и расчету параметров светофорного регулирования.

Требуется оснастить автобусы алкобло- кираторами, не позволяющими запустить двигатель ТС, если в выдохе водителя есть пары алкоголя [28]. Для исключения ДТП из-за усталости водителя снабдить ТС устройством дистанционного отслеживания поведения век, глаз и зрачков [29].

Довести состояние федеральных, региональных дорог до нормативных требований. Разработать профилактические мероприятия «Ребенок – главный пассажир» [30].

### Список литературы

1. Число погибших в ДТП сократилось в 2020 году на 5%, число раненых – на 13% // Демоскоп Weekly. 2021. № 899–900. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2021/0899/barom03.php> (Дата обращения: 15.01.2022).
2. Фаттахов Т.А. Дорожно-транспортные происшествия и смертность в России: 1956-2012 // Демографическое обозрение. 2015. Т. 2. № 2. С. 6–36.
3. Матросова Л.Д., Семенов Е.Ю. Прогнозирование показателей безопасности дорожного движения на основе статистического анализа // Среднерусский вестник общественных наук. 2016. Т. 11. № 3. С. 55–59.
4. Проблема высокого уровня аварийности на автомобильных дорогах мира // Крудор : офиц. сайт краевого гос. казенного учреждения «Управление автомобильных дорог по Красноярскому краю» URL: <https://krudor.ru/news/> (Дата обращения: 14.04.2022).
5. В России стало больше автомобилей, но меньше смертельных ДТП // RAEX Rating Review : сайт. URL: [https://raex-rr.com/auto/car\\_accidents](https://raex-rr.com/auto/car_accidents) (Дата обращения: 24.04.2022).

6. Тяжесть последствий ДТП определение // Справочник водителя : сайт. URL: <https://ukstrela.com/tyazhest-posledstviy-dtp-opredelenie/> (Дата обращения: 11.04.2022).
7. Иркутская область вошла в ТОП-20 регионов по числу ДТП с пострадавшими в 2020 году // Ирк.ру : информац. сайт Иркут. обл. URL: <https://www.irk.ru/news/20201109/crash/> (дата обращения 09.12.2021).
8. Анализа детского дорожно-транспортного травматизма на территории Воронежской области / И.Н. Банин, Т.А. Бережнова, Я.В. Кулинцова и др. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2014. Т. 13. № 2. С. 326–328.
9. Карева В.В., Карева Д.А. Системный подход к проведению профилактической работы по снижению детского дорожно-транспортного травматизма // Автомобильный транспорт Дальнего востока. 2018. № 1. С. 143–148.
10. Асламова В.С., Минко А.А., Асламов А.А. Регрессионные модели травматизма на автомобильных дорогах России // Образование – Наука – Производство : материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Чита, 2020. Т. 2. С. 109–113.
11. Асламова В.С., Минко А.А., Асламов А.А. Прогнозные модели травматизма с участием подростков на автомобильных дорогах общего пользования // Математические методы в технике и технологиях. 2021. № 1. С. 174–177.
12. Минко А.А., Асламова В.С. Сравнительный анализ травматизма с участием детей на автомобильных дорогах России // Молодая наука Сибири. 2021. № 2 (12). С. 417–421.
13. Хабибуллин Д.Р., Ильдарханов Р.Ф. Современные проблемы безопасности дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения : материалы XII Национ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Тюмень, 2019. Т. 2. С. 101–108.
14. Повышение безопасности движения автомобилей на основе анализа аварийности и моделирования ДТП / В.А. Корчагин, С.А. Ляпин, В.Э. Клявин и др. // Фундаментальные исследования. 2015. № 6-2. С. 251–256.
15. Аземша С.А., Карасевич С. Н. Учет динамики аварийности при разработке мероприятий по повышению безопасности дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения : материалы XII Национ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Тюмень : Изд-во ТИУ, 2019. Т. 2. С. 8–14.
16. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения // Госавтоинспекция : офиц. сайт Министерства внутренних дел Рос. Федерации. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (Дата обращения: 21.03.2022).
17. Паршина К.С., Печатнова Е.В. Снижение риска ДТП на основе анализа аварийности по месяцам года // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. Томск : Изд-во ТПУ, 2017. С. 623–625.
18. Асламова В.С., Кузнецова П.А., Асламов А.А. Сравнительный анализ дорожно-транспортных происшествий в Иркутской области и России // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2021. № 15. С. 127 – 130.
19. Пьянкова А.И., Фаттахов Т.А. Смертность от дорожно-транспортных происшествий в России: подходы к оценке, тенденции и перспективы // Демографическое обозрение. 2019. № 6 (3). С. 58–84.
20. Фаттахов Т.А. Дорожно-транспортный травматизм в России и его факторы // Социальные аспекты здоровья населения : электрон. журн. 2015. № 4 (44). URL: [http://vestnik.mednet.ru/content/view/695/30/lang\\_ru\\_cp1251/](http://vestnik.mednet.ru/content/view/695/30/lang_ru_cp1251/) (Дата обращения: 10.04.2022).
21. В Иркутской области в 2020 году 78 человек погибло по вине пьяных водителей // Ирк.ру : информац. сайт Иркут. обл. URL: <https://www.irk.ru/news/20201030/crash/> (Дата обращения: 10.10.2021).
22. Число ДТП снизилось в 2020 году на 16% в Иркутской области // ИрСити : сайт. URL: <https://ircity.ru/news/54363/> (Дата обращения: 10.10.2021).
23. Проблемы безопасности на автомобильном транспорте и пути ее снижения / В.С. Шкрабак, П.П. Григоров, Р.В. Шкрабак и др. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 99–102.
24. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году». М. : МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. 264 с.
25. Соколова Е.В., Степанов П.С. Конкуренция как фактор повышения качества автомобильных дорог // Современная конкуренция. 2019. Т. 13. № 2 (74). С. 81–94.
26. Каждое пятое ДТП зимой в Иркутской области происходит из-за плохого содержания дорог // Ирк.ру : информац. сайт Иркут. обл. URL: <https://www.irk.ru/news/20170823/road/> (Дата обращения: 10.04.2022).
27. Богомолов В.Н. Отчет о результатах контрольного мероприятия «Проверка использования бюджетных ассигнований, направленных на содержание автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального и муниципального значения в 2018 году и истекшем периоде 2019 года» // Счетная палата Российской Федерации : сайт. М., 2020. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/c8e/c8e8afe3c8e348dc67f36bd6e24bf5c8.pdf> (Дата обращения: 18.10.2021).
28. Зейналов Ф.Н. К вопросу реализации основных направлений Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы // Право и политика. 2019. № 10. С. 40–58.
29. Попов А.В., Суркаев А.Л., Моисеев Ю.И. К вопросу о диагностировании состояния утомления водителя транспортного средства // Организация и безопасность дорожного движения : материалы XII Национ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Тюмень : Изд-во ТИУ, 2019. Т. 2. С. 175–182.
30. Системный подход к дорожной безопасности // МВД Медиа : сайт. URL: <https://mvdmedia.ru/publications/police-of-russia/Competently/sistemnyu-podkhod-k-dorozhnoy-bezopasnosti/> (Дата обращения: 10.02.2022).

## References

1. Chislo pogibshikh v DTP sokratilos' v 2020 godu na 5%, chislo ranenykh – na 13% (Elektronnyi resurs) [The number of deaths in road accidents decreased by 5% in 2020, the number of injured – by 13% (Electronic resource)]. Available at: (Accessed January 15, 2022).

2. Fattakhov T.A. Dorozhno-transportnye proisshestiya i smertnost' v Rossii: 1956 – 2012 [Road traffic accidents and mortality in Russia: 1956-2012]. *Demograficheskoye obzreniye* [Demographic overview], 2015, vol. 2, no. 2, pp. 6 – 36.
3. Matrosova L.D., Semenov E. Yu. Prognozirovaniye pokazatelei bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na osnove statisticheskogo analiza [Forecasting road safety indicators based on statistical analysis]. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk* [Central Russian Bulletin of Social Sciences], 2016, vol. 11, no. 3, pp. 55 – 59.
4. Problema vysokogo urovnya avariinosti na avtomobil'nykh dorogakh mira (Elektronnyi resurs) [The problem of a high level of accidents on the world's highways (Electronic resource)]. Available at: <https://krudor.ru/news/> (Accessed April 14, 2022).
5. V Rossii stalo bol'she avtomobilei, no men'she smertel'nykh DTP (Elektronnyi resurs) [There are more cars in Russia, but fewer fatal accidents (Electronic resource)]. Available at: [https://raex-rr.com/auto/car\\_accidents](https://raex-rr.com/auto/car_accidents) (Accessed April 24, 2022).
6. Tyazhest' posledstviy DTP opredelenie (Elektronnyi resurs) [Severity of the consequences of an accident definition (Electronic resource)]. Available at: [https://raex-rr.com/auto/car\\_accidents](https://raex-rr.com/auto/car_accidents) (Accessed April 24, 2022).
7. Irkutskaya oblast' voshla v TOP-20 regionov po chislu DTP s postradavshimi v 2020 godu (Elektronnyi resurs) [The Irkutsk Region entered the TOP-20 regions in terms of the number of road accidents with victims in 2020 (Electronic Recourse)]. Available at: <https://www.irk.ru/news/20201109/crash/> (date access 12.09.2021). (Accessed December 9, 2021).
8. Banin I.N., Berezhnova T.A., Kulintsova Ya.V., Enin A.V. Analiz detskogo dorozhno-transportnogo travmatizma na territorii Voronezhskoi oblasti [Analysis of children's road traffic injuries in the territory of the Voronezh region]. *Sistemnyi analiz i upravleniye v biomeditsinskikh sistemakh* [System analysis and management in biomedical systems], 2014, vol. 13, no. 2, pp. 326 – 328.
9. Kareva V.V., Kareva D.A. Sistemnyi podkhod k provedeniyu profilakticheskoi raboty po snizheniyu detskogo dorozhno-transportnogo travmatizma [A systematic approach to carrying out preventive work to reduce children's road traffic injuries]. *Avtomobil'nyi transport Dal'nego vostoka* [Automobile transport of the Far East], 2018, no. 1, pp. 143 – 148.
10. Aslamova V.S., Minko A.A., Aslamov A.A. Regressionnye modeli travmatizma na avtomobil'nykh dorogakh Rossii [Regression Models of Injury on Highways in Russia]. *Materialy IV Vserossiyskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «OBRAZOVANIE – NAUKA – PROIZVODSTVO»* [Proceedings of the IV All-Russian scientific-practical conference «EDUCATION – SCIENCE – PRODUCTION»]. Chita, 2020, vol. 2, pp. 109–113.
11. Aslamova V.S., Minko A.A., Aslamov A.A. Prognozyne modeli travmatizma s uchastiem podrostkov na avtomobil'nykh dorogakh obshchego pol'zovaniya [Predictive models of injuries involving adolescents on public roads]. *Matematicheskie metody v tekhnike i tekhnologiyakh* [Mathematical methods in engineering and technology], 2021, no. 1, pp. 174–177.
12. Minko A.A., Aslamova V.S. Sravnitel'nyi analiz travmatizma s uchastiem detei na avtomobil'nykh dorogakh Rossii [Comparative analysis of injuries involving children on the roads of Russia]. *Molodaya nauka Sibiri* [Young science of Siberia], 2021, no. 2 (12), pp. 417–421.
13. Khabibullin D.R., Ildarkhanov R.F. Sovremennyye problemy bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Modern problems of road safety]. *Materialy XII Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya». (V 2-kh tomakh)* [Proceedings of the XII National scientific and practical conference with international participation «Organization and road safety» (In 2 volumes)]. Tyumen, 2019, vol.2, pp. 101 – 108.
14. Korchagin V.A., Lyapin S.A., Klyavin V.E., Sitnikov V.V. Povysheniye bezopasnosti dvizheniya avtomobilei na osnove analiza avariinosti i modelirovaniya DTP [Improving the safety of car traffic based on the analysis of accidents and modeling of accidents]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2015, no. 6-2, pp. 251 – 256.
15. Azemsha S.A., Karasevich S.N. Uchet dinamiki avariinosti pri razrabotke meropriyatiy po povysheniyu bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Taking into account the dynamics of accidents when developing measures to improve road safety]. *Materialy XII Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya». (V 2-kh tomakh)* [Proceedings of the XII National scientific and practical conference with international participation «Organization and road safety» (In 2 volumes)]. Tyumen, 2019, vol. 2, pp. 8–14.
16. Svedeniya o pokazatelyakh sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya (Elektronnyi resurs) [Information about road safety indicators: website of the State Traffic Inspectorate (Electronic Recourse)]. Available at: <http://stat.gibdd.ru/> (Accessed March 21, 2022).
17. Parshina K.S., Pechatnova E.V. Snizhenie riska DTP na osnove analiza avariinosti po mesyatsam goda [Reducing the risk of road accidents based on the analysis of accidents by months of the year]. *Sbornik trudov Vserossiyskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov «Ekologiya i bezopasnost' v tekhnosfere: sovremennyye problemy i puti resheniya»* [Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference of young scientists, graduate students and students «Ecology and safety in the technosphere: modern problems and solutions»]. Tomsk, 2017, pp. 623–625.
18. Aslamova V.S., Kuznetsova P.A., Aslamov A.A. Sravnitel'nyi analiz dorozhno-transportnykh proisshestviy v Irkutskoi oblasti i Rossii [Comparative analysis of road traffic accidents in the Irkutsk region and Russia]. *Vestnik Angarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Angarsk State Technical University], 2021, no. 15, pp. 127 – 130.
19. P'yankova A.I., Fattahov T.A. Smertnost' ot dorozhno-transportnykh proisshestviy v Rossii: podkhody k otsenke, tendentsii i perspektivy [Mortality from road traffic accidents in Russia: approaches to assessment, trends and prospects]. *Demograficheskoye obzreniye* [Demographic Review], 2019, no. 6 (3), pp. 58 – 84.
20. Fattakhov T.A. Dorozhno-transportnyi travmatizm v Rossii i ego faktory [Road traffic injuries in Russia and its factors]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya* [Social aspects of public health], 2015, no. 4(44).
21. V Irkutskoi oblasti v 2020 godu 78 chelovek pogiblo po vine p'yanykh voditelei (Elektronnyi resurs) [In the Irkutsk region in 2020, 78 people died due to the fault of drunk drivers (Electronic Recourse)]. Available at: <https://www.irk.ru/news/20201030/crash/> (Accessed October 10, 2021).
22. Chislo DTP snizilos' v 2020 godu na 16 % v Irkutskoi oblasti (Elektronnyi resurs) [The number of road accidents decreased in 2020 by 16% in the Irkutsk region (Electronic recourse)]. Available at: <https://ircity.ru/news/54363/> (Accessed October 10, 2021).

23. Shkrabak V.S., Grigorov P.P., Shkrabak R.V., Braginets Yu.N., Solov'eva V.P. Problemy bezopasnosti na avtomobil'nom transporte i puti ee snizheniya [Problems of safety in road transport and ways to reduce it]. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Proceedings of the Samara State Agricultural Academy], 2013, no. 3, pp. 99 – 102.

24. Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii zashchity naseleniya i territoriy Rossiyskoy Federatsii ot chrezvychainykh situatsii prirodnogo i tekhnogennogo kharaktera v 2020 godu» [State Report «On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2020»]. Moscow: VNI GOCHS (FTS) Publ., 2021. 264 p.

25. Sokolova E.V., Stepanov P.S. Konkurentsia kak faktor povysheniya kachestva avtomobil'nykh dorog [Competition as a factor in improving the quality of roads]. *Sovremennaya konkurentsia* [Modern competition], 2019, Vol. 13, no. 2 (74), pp. 81-94.

26. Kazhdoye pyatoe DTP zimoi v Irkutskoi oblasti proiskhodit iz-za plokhogo sodержaniya dorog (Elektronnyi resurs) [Every fifth accident in winter in the Irkutsk region occurs due to poor road maintenance (Electronic resource)]. Available at: <https://www.irk.ru/news/20170823/road/> (Accessed April 10, 2022).

27. Bogomolov V.N. Otchet o rezul'tatakh kontrol'nogo meropriyatiya «Proverka ispol'zovaniya byudzhetnykh assignovaniy, napravlenykh na sodержaniye avtomobil'nykh dorog obshchego pol'zovaniya federal'nogo, regional'nogo i mezhmunitsipal'nogo znacheniya v 2018 godu i istekshem periode 2019 goda» (Elektronnyi resurs) [Report on the results of the control event «Verification of the use of budget allocations aimed at the maintenance of public roads of federal, regional and inter-municipal significance in 2018 and the past period of 2019» (Electronic recourse)]. Available at: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/c8e/c8e8afe3c8e348dc67f36bd6e24bf5c8.pdf> (Accessed: October 18, 2021).

28. Zeinalov F.N. K voprosu realizatsii osnovnykh napravlenii Strategii bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v Rossiyskoi Federatsii na 2018 – 2024 gody [On the issue of implementing the main directions of the Road Safety Strategy in the Russian Federation for 2018 – 2024]. *Pravo i politika* [Law and Politics], 2019, no. 10, pp. 40 – 58.

29. Popov A.V., Surkayev A.L., Moiseev Yu. I. K voprosu o diagnostirovaniy sostoyaniya utomleniya voditelya transportnogo sredstva [On the issue of diagnosing the state of fatigue of a vehicle driver]. *Materialy XII Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya». (V 2-kh tomakh)* [Proceedings of the XII National scientific and practical conference with international participation «Organization and road safety» (In 2 volumes)]. Tyumen, 2019, vol. 2, pp. 175 – 182.

30. Sistemnyi podkhod k dorozhnoi bezopasnosti (Elektronnyi resurs) [A systematic approach to road safety (Electronic recourse)]. Available at: <https://mvdmedia.ru/publications/police-of-russia/Competentny/sistemnyy-podkhod-k-dorozhnoy-bezopasnosti/> (Accessed February 10, 2022).

#### Информация об авторах

**Асламова Вера Сергеевна**, д-р техн. наук, профессор кафедры техносферной безопасности, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск; e-mail: [aslamovav@yandex.ru](mailto:aslamovav@yandex.ru).

**Кузнецова Полина Андреевна**, магистрант кафедры техносферной безопасности, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск e-mail: [polina-kuznetsova-98@bk.ru](mailto:polina-kuznetsova-98@bk.ru).

**Асламов Александр Анатольевич**, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств, Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, e-mail: [aaa\\_mx@angtu.ru](mailto:aaa_mx@angtu.ru).

#### Information about the authors

**Vera S. Aslamova**, Doctor of Engineering Science, Full Professor, Professor of the Department of Technosphere Safety, Irkutsk State Transport University, Irkutsk; e-mail: [aslamovav@yandex.ru](mailto:aslamovav@yandex.ru).

**Polina A. Kuznetsova**, master's student of Department of Technosphere safety, Irkutsk State Transport University, Irkutsk; e-mail: [polina-kuznetsova-98@bk.ru](mailto:polina-kuznetsova-98@bk.ru).

**Alexander A. Aslamov**, Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor of Department of Machines and Devices of Chemical Production, Angarsk State Technical University, Angarsk; e-mail: [aaa\\_mx@angtu.ru](mailto:aaa_mx@angtu.ru).