

УДК 656.13

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ТРАВМАТИЗМА С УЧАСТИЕМ НЕЗАЩИЩЕННЫХ КАТЕГОРИЙ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

канд. техн. наук, доц. С.А. АЗЕМША, И.Н. КРАВЧЕНЯ, А.В. ВОРОНА
(Белорусский государственный университет транспорта, Гомель)

Незащищенными категориями участников дорожного движения являются пешеходы, велосипедисты и возчики. С их участием в Республике Беларусь происходит значительно количество дорожно-транспортных происшествий. Учитывая специфику таких категорий участников дорожного движения, тяжесть последствий этих аварий, как правило, высока. Поэтому разработка мероприятий по повышению безопасности движения незащищенных категорий участников дорожного движения позволит значительным образом повлиять на ситуацию с аварийностью.

На территории Гомельской области действует комплекс мер по повышению безопасности дорожного движения «Добрая дорога». Одним из направлений работы, предусмотренных данным документом, является разработка мер по повышению безопасности дорожного движения незащищенных категорий участников дорожного движения. В данной статье приведены результаты статистического анализа аварийности с участием таких категорий участников дорожного движения по Гомельской области и на его основе предложены пути снижения аварийности с их участием.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, пешеход, велосипедист, дорожно-транспортное происшествие, добыча данных, таблицы сопряженности.

Введение. Проблема аварийности на автомобильных дорогах уже более десятилетия вышла на наднациональный уровень, и в рамках деятельности Организации Объединенных Наций задачу снижения погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) решает Всемирная организация здравоохранения¹. В рамках своей деятельности ВОЗ проводит исследования аварийности во всем мире и разрабатывает рекомендации по снижению количества погибших и раненых. Ряд проведенных исследований показывают, что почти половина из 1,27 млн человек, ежегодно погибающих в дорожно-транспортных происшествиях, – это пешеходы, мотоциклисты и велосипедисты². В странах СНГ, в т.ч. и в Беларуси, ситуация аналогичная (рисунок 1).

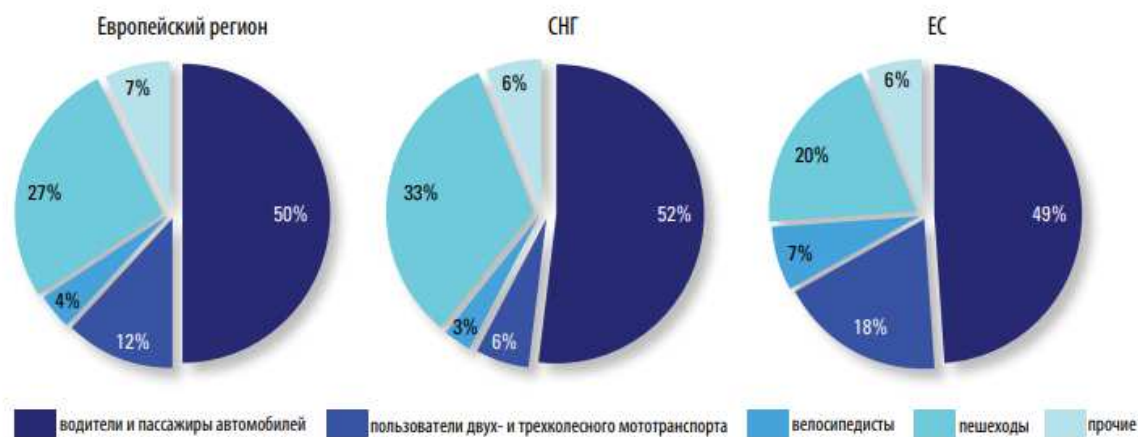


Рисунок 1. – Доля погибших в результате ДТП по типу транспортного средств в Европейском регионе ВОЗ, странах СНГ и ЕС³

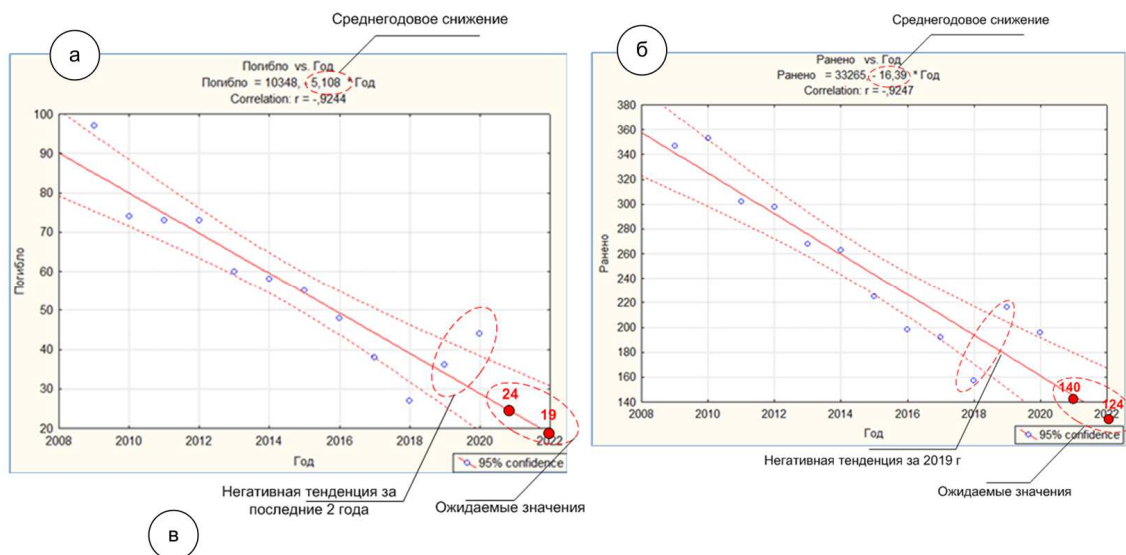
Несмотря на достигнутый прогресс в защите людей в автомобилях, потребности этих уязвимых групп участников дорожного движения не удовлетворяются. В связи с этим разработка мероприятий по повышению безопасности движения незащищенных категорий участников дорожного движения является актуальной.

¹ World health organization [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/>

² Pedestrians, cyclists among main road traffic crash victims [Electronic resource] / World health organization. URL: <https://www.who.int/news/item/11-12-2010-pedestrians-cyclists-among-main-road-traffic-crash-victims>

³ Европейские факты и доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире [Электронный ресурс]. URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/192077/Road-Safety-Facts-Rus.pdf

Основная часть. Для решения такой задачи на территории Гомельской области действует комплекс мер по повышению безопасности дорожного движения «Добрая дорога». Основным инструментом решения задачи является статистический анализ данных об аварийности с участием незащищенных категорий участников дорожного движения. Основные показатели, характеризующие динамику изменения аварийности в Гомельской области с участием указанной категории участников дорожного движения за период с 2009 по 2020 гг., приведены на рисунке 2.



	тенденция	тренд		тенденция	тренд
Пешеходы			Возчики		
Погибло	-4,18	да	Погибло	-0,12	нет
%	-0,31	нет	%	-0,11	нет
Ранено	-13,66	да	Ранено	-0,51	нет
%	-0,012	нет	%	-0,002	нет
Велосипедисты			Итого незащищенные уч. движения		
Погибло	-0,8	нет	Погибло	-5,1	да
%	0,41	нет	Ранено	-16,2	да
Ранено	-2,05	нет			
%	0,14	нет			

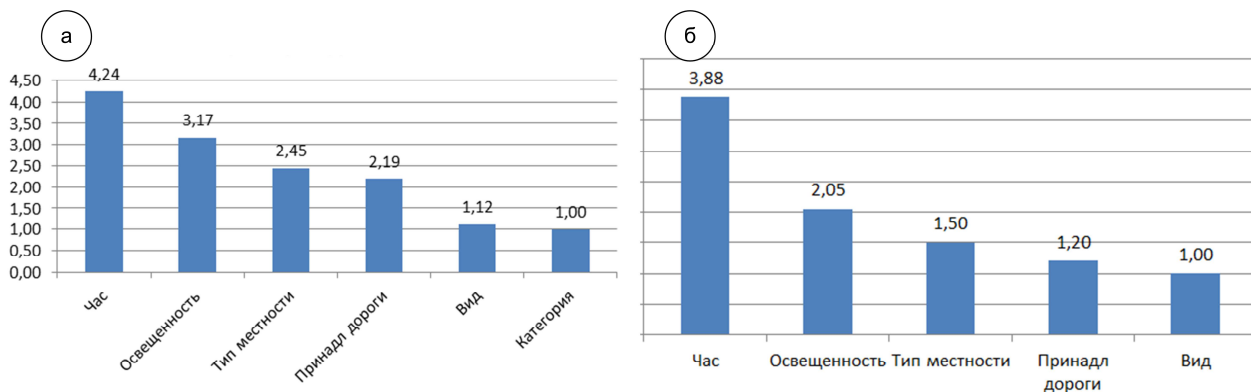
а – количество погибших; **б** – количество раненых; **в** – тенденция и тренд числа погибших и раненых

Рисунок 2 – Динамика изменения количества погибших и раненых незащищенных участников дорожного движения в Гомельской области за период с 2009 по 2020 гг.

Согласно рисунку 2, в 2019 и 2020 гг. наблюдался рост числа погибших. Рост числа раненых наблюдался только в 2019 г. (рисунок 2, б). Также следует, что динамика изменения числа погибших и раненых хорошо описывается линейной регрессией. При этом среднегодовое число погибших составляет 5,1 чел., раненых – 16,39. Из рисунка 2, в следует, что несмотря на увеличение числа погибших и раненых в последние годы, в общем за рассматриваемый период наблюдается тенденция снижения их количества. Кроме того, сложившаяся картина позволяет говорить о наличии тренда как в абсолютных значениях показателей, так и в относительных. Негативным моментом, требующем внимания, является наличие тенденции роста доли погибших и раненых велосипедистов, что на фоне тенденции снижения их абсолютных значений, говорит о том, что снижение количества погибших и раненых велосипедистов идет меньшими темпами, чем остальных категорий незащищенных участников дорожного движения.

Для оценки значимости влияния различных факторов на количество погибших (раненых) в ДТП с незащищенными категориями участников дорожного движения использовались данные об учетных ДТП за тот же период и технология Data Mining⁴. Результаты такого анализа представлены на рисунке 3.

⁴ Statistica 13.3. Computer program. Serial number JRR709H998119TE-A.

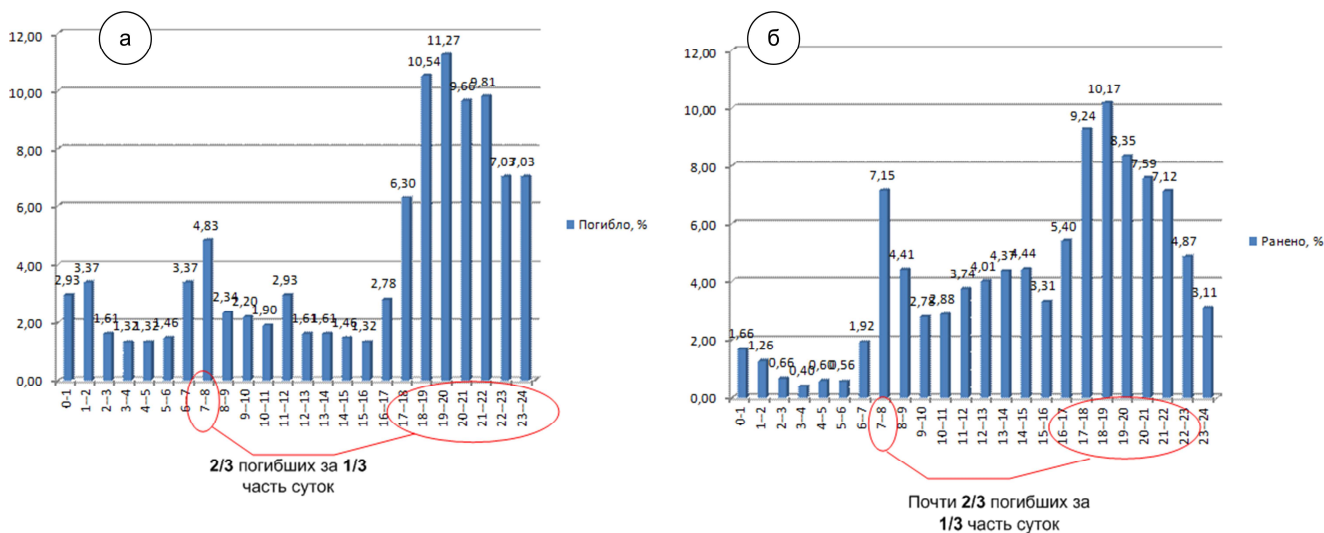


а – количество погибших; б – количество раненых

Рисунок 3. – Факторы, влияющие на количество погибших и раненых в ДТП с участием незащищенных категорий участников дорожного движения, и их значимость

Из рисунка 3 видно, что на количество погибших значимо влияют 5 факторов, на количество раненых – 6. Наиболее значимыми факторами как для числа погибших, так и для числа раненых являются час суток, освещенность, тип местности и принадлежность дороги.

На рисунке 4 представлены результаты анализа аварийности с участием незащищенных категорий участников дорожного движения по времени суток.



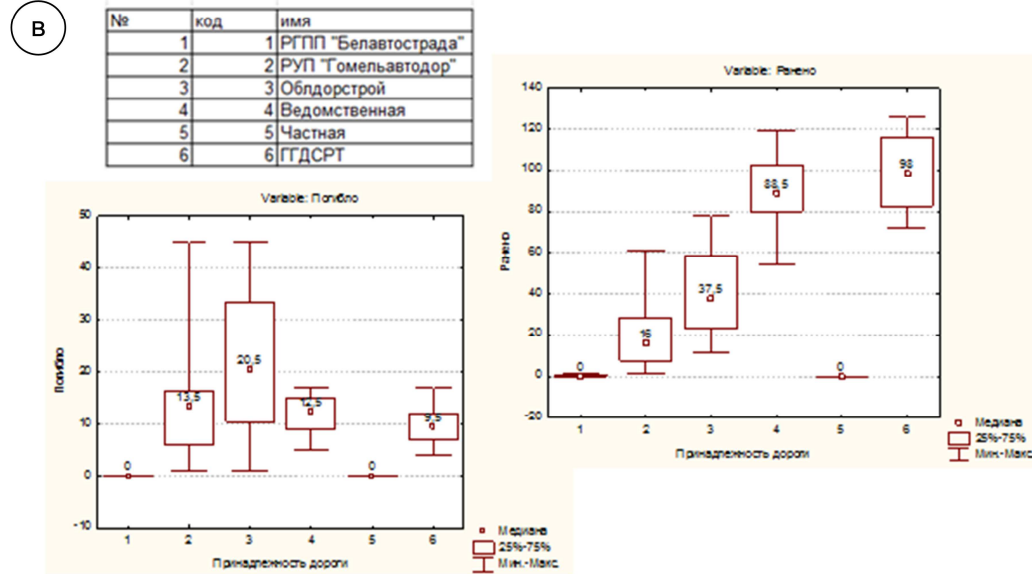
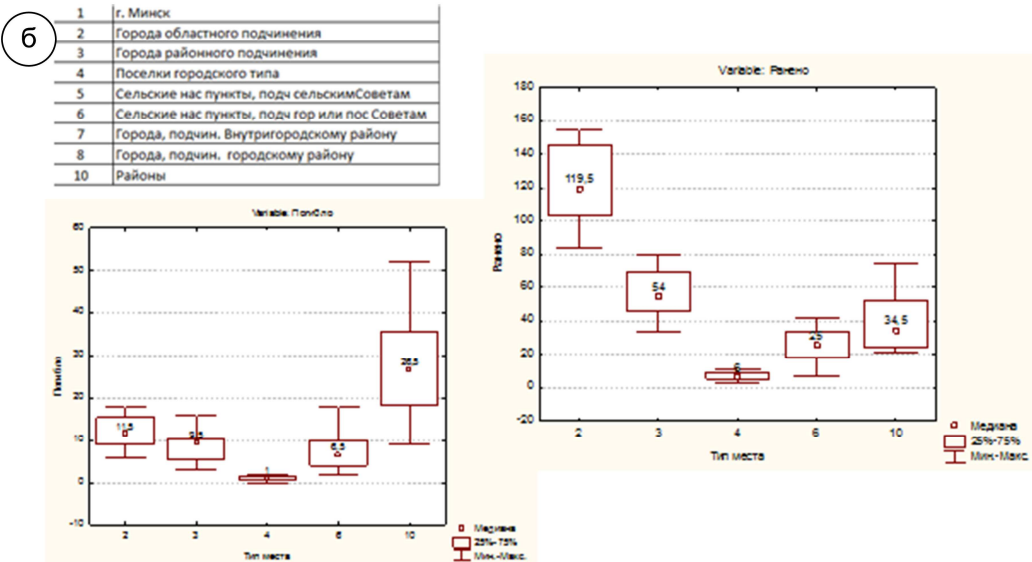
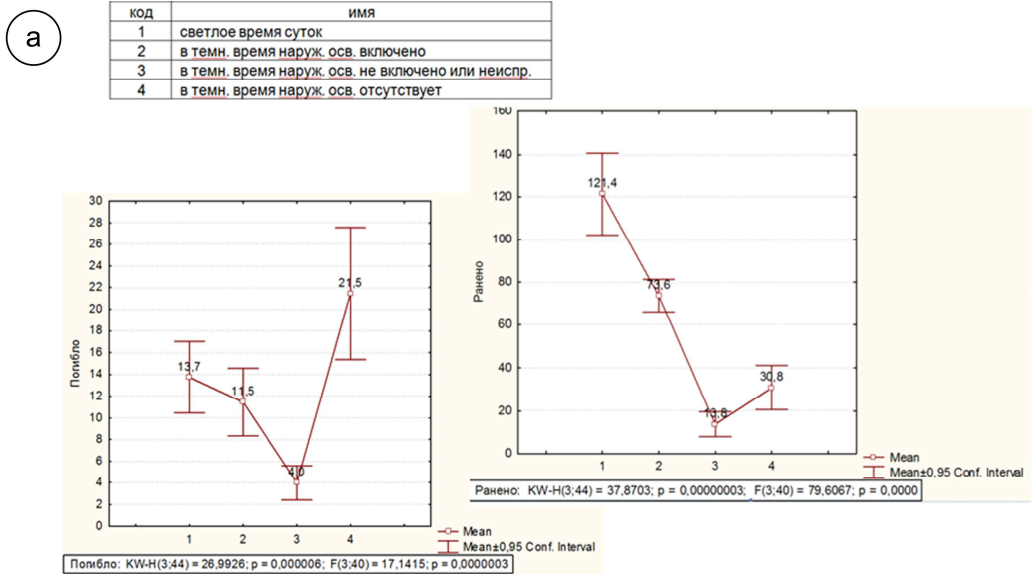
а – доля погибших; б – доля раненых

Рисунок 4. – Распределение погибших и раненых по часам суток

Согласно рисунку 4, порядка 2/3 погибших и раненых приходится на 1/3 часть суток. Наиболее аварийным является вечерний период, который растянут, в отличие от утреннего. Это обусловлено тем, что в утренний «пик» совершаются поездки «дом–работа», в то время как в вечернее время мало кто едет с работы сразу домой. Таким образом, просматривается необходимость снижения частоты использования личных автомобилей, а также «размазывания» пика за счет смещения начала (окончания) рабочих смен и обеденных перерывов.

На рисунке 5 приведены диаграммы размаха количества погибших и раненых в ДТП по освещенности, типу местности и принадлежности дороги. Из рисунка видно:

1. Наибольшее число погибших (примерно 21 ежегодно) приходится на темное время суток на участки дорог, где нет искусственного освещения. Наибольшее число раненых (примерно 121 ежегодно) наблюдается в светлое время суток (рисунок 5, а).
2. Наибольшее число погибших (примерно 26 ежегодно) приходится на районы. Наибольшее число раненых (примерно 119 ежегодно) наблюдается в Гомеле (рисунок 5, б).
3. Наибольшее число погибших (примерно 20 ежегодно) приходится на дороги, обслуживаемые «Гомельоблдорстрой». Наибольшее число раненых (примерно 98 ежегодно) наблюдается на дорогах, обслуживаемых ГГДСРТ (рисунок 5, в).



а – по освещенности; б – по типу местности; в – по принадлежности дороги

Рисунок 5. – Диаграммы размаха количества погибших и раненых в ДТП

При помощи критерия Краскела–Уоллиса установлено, что различия в количестве погибших (раненых) по рассматриваемым группам каждого фактора значимы.

Для всех пар факторов, значимо влияющих на показатели аварийности (см. рисунок 2), были построены таблицы сопряженности. На рисунке 6 приведен пример такой таблицы для пары факторов «тип местности–освещенность».

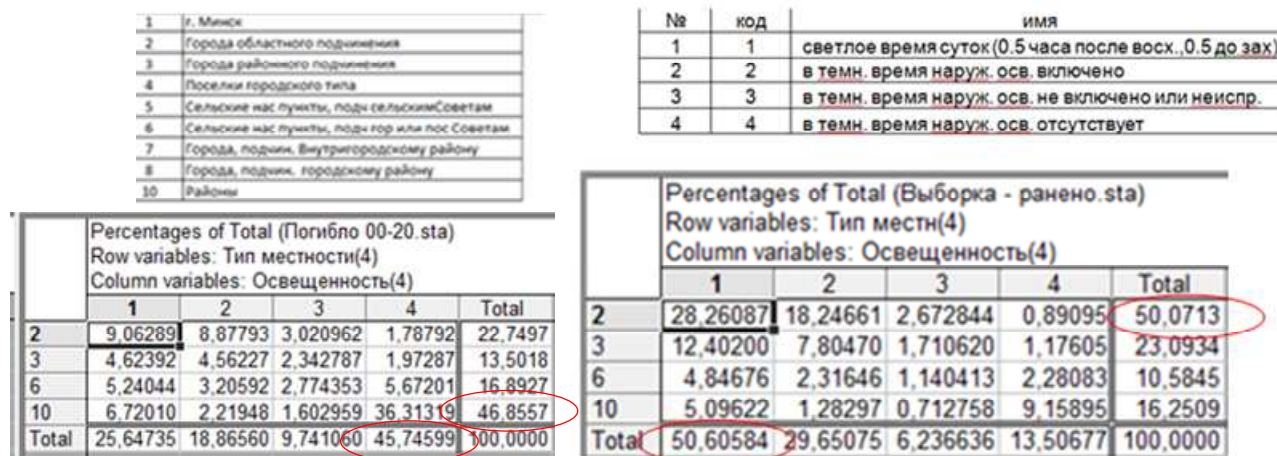


Рисунок 6. – Таблицы сопряженности для пары факторов «тип местности–освещенность»

Согласно рисунку 6:

1. 45,75% погибших в ДТП наблюдается в темное время суток на неосвещенных участках дорог. 46,86% – на типе местности «Районы». 36,3% всех погибших – на типе местности «Районы» в темное время суток на неосвещенных участках дорог.

2. 50,61% раненых в ДТП наблюдается в светлое время суток. 50,07% из всех раненых получили ранения в г. Гомеле. 28,6% всех раненых получили ранение в Гомеле в светлое время суток.

Анализ таблицы сопряженности остальных пар факторов показал:

1. Почти треть человек погибли на районных дорогах, обслуживаемых «Гомельоблдорстрой».
2. Более 40% раненых приходится на г. Гомель на дорогах, обслуживаемых ГГДСРТ.
3. Почти четверть погибших погибли в темное время суток на неосвещенных участках дорог, обслуживаемых «Гомельоблдорстрой».
4. Почти четверть раненых получили ранение в светлое время суток на дорогах, обслуживаемых ГГДСРТ.

Анализ количества погибших по регионам Гомельской области (рисунок 7) показал, что порядка 2/3 всех погибших пригодятся на 5–6 регионов.

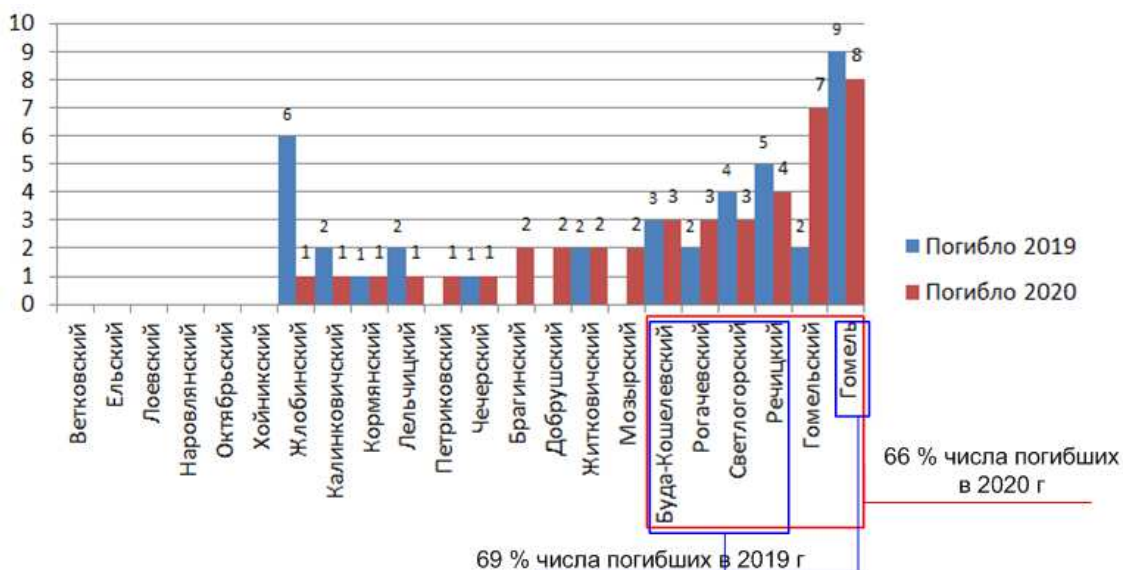


Рисунок 7. – Количество погибших по регионам Гомельской области

Анализ аварийности по элементу дороги (рисунок 8) показывает наличие значимости в различии числа погибших и раненых по элементам дороги, а также необходимость более детального исследования взаимосвязи параметров нерегулируемых пешеходных переходов и показателей аварийности.

Заключение. По результатам исследования влияния различных факторов на показатели аварийности с участием незащищенных категорий участников дорожного движения можно сформулировать следующие основные выводы:

1. Наблюдается тенденция роста доли погибших и раненых велосипедистов в общем числе погибших и раненых незащищенных участников дорожного движения.
2. Наиболее неблагоприятными регионами являются Гомель, Рогачевский, Буда-Кошелевский, Светлогорский и Гомельский районы.
3. Значимо влияют на количество погибших и раненых в ДТП следующие факторы: час, освещенность, тип местности, принадлежность дороги, категория и вид ДТП. Это обуславливает необходимость:
 - разработки мер, дестимулирующих пользование личными автомобилями;
 - проведения топографического анализа по регионам Гомельской области с разработкой мероприятий, в т.ч. обустройства искусственного освещения и светофорного регулирования на пешеходных переходах.

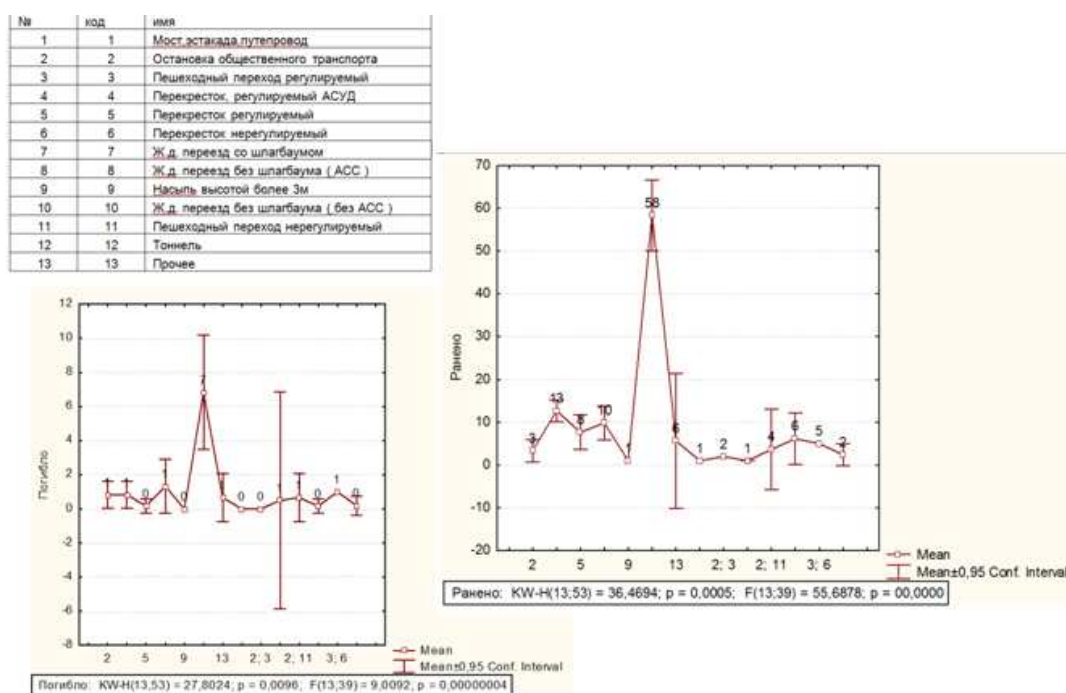


Рисунок 8. – Количество погибших и раненых по элементам дороги

4. Необходимо провести обследование достаточного количества пешеходных переходов с последующим анализом влияния на аварийность разных факторов.

Поступила 11.01.2022

DEVELOPMENT OF ACTIVITIES TO REDUCE ROAD VEHICLE INJURIES INVOLVING UNPROTECTED CATEGORIES ROAD USERS

S. AZEMSHA, I. KRAVCHENYA, A. VORONA

Unprotected road users are pedestrians, cyclists and drivers. With their participation, a significant number of road accidents occur in Belarus. Taking into account the specificity of such categories of road users, the severity of the consequences of these accidents as a rule is high. Therefore, the development of measures to improve traffic safety for unprotected categories of road users will significantly affect the situation with accidents.

On the territory of the Gomel region there is a set of measures to improve road safety «Good road». One of the areas of work stipulated by this document is the development of measures to improve road safety for unprotected categories of road users. This article presents the results of a statistical analysis of the accident rate with the participation of such categories of road users in the Gomel region and, on its basis, suggests ways to reduce the accident rate with the participation of unprotected categories of road users.

Keywords: road safety, pedestrian, cyclist, traffic accident, data mining, contingency tables.