

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

УДК 656.13.05

Д. В. КАПСКИЙ, кандидат технических наук, Белорусский национальный технический университет, г. Минск; С. Н. КАРАСЕВИЧ, заведующий научно-исследовательским сектором "Транспортное планирование и моделирование", НИИАТ, г. Москва; С. А. АЗЕМША, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ОЧАГАХ АВАРИЙНОСТИ

Аварийность в дорожном движении – свойство дорожного движения, характеризующее наличие угрозы аварий. Сама по себе дорожно-транспортная авария – нарушение нормального процесса дорожного движения, при котором пострадали люди или нанесен значимый физический ущерб имуществу. Путем проведения целенаправленных и системных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, основанных на снижении суммарных потерь, удастся снизить тяжесть последствий аварий. Безопасность движения – свойство дорожного движения, характеризующее отсутствие угрозы аварий, стихийных бедствий и криминальных действий. Для того чтобы повысить безопасность движения, следует любое решение по организации движения оптимизировать по критерию снижения суммарных потерь, что повысит и совокупное качество дорожного движения.

Рассмотрены вопросы повышения безопасности дорожного движения в городских очагах аварийности и о роли организации движения в повышении его качества, в т.ч. и безопасности. Приведены рекомендации по практическим подходам к выбору и обоснованию мероприятий, а также разработке проектных решений по повышению безопасности дорожного движения.

За последние годы аварийность в Республике Беларусь приобрела значительные масштабы (рисунок 1) [1].

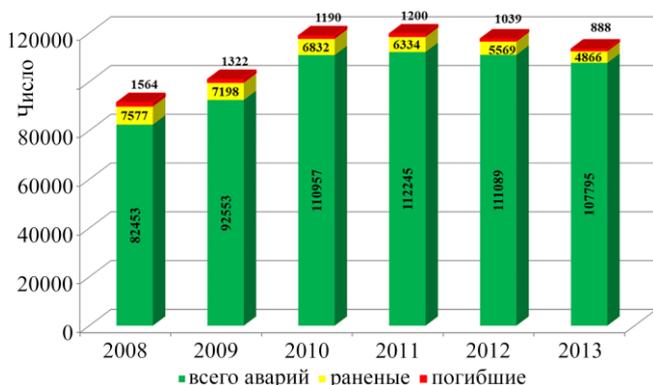


Рисунок 1 – Динамика аварийности в Беларуси (2008–2013 гг.)

Снизить тяжесть последствий аварий возможно путем проведения целенаправленных и системных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, основанных на снижении суммарных (аварийных, экологических и экономических – [2]) потерь. При этом под безопасностью дорожного движения понимается свойство дорожного движения, характеризующее отсутствие угрозы аварий, стихийных бедствий и криминальных действий. Для того чтобы повысить безопасность движения, следует любое решение по организации движения оптимизировать по критерию снижения суммарных потерь, что повысит и совокупное качество дорожного движения [3].

Необходимо отметить, что бурный рост автомобилизации вызвал ряд проблем автомобильного транспорта, связанных с увеличением нагрузки на улично-дорожную сеть, особенно в городах. Снизилась скорость сообщения, ухудшились режимы движения, появились перегрузки, возросло количество аварий (рисунок 2).

В связи с этим резко возросла роль организации движения (рисунок 3, а) в повышении его качества, определяемого совокупностью основных свойств – безопасностью, экологичностью, экономичностью и социологичностью (рисунок 3, б). Особенно это относится к транспортным системам городов, в которых приходится около половины аварий. Но работы по повышению безопасности (его качества в целом) требуют дальнейшего совершенствования. При этом основная причина потерь – недостатки в организации движения (более 50 %, в том числе в крупных и крупнейших городах – до 75 %).

Поскольку основной причиной аварий являются недостатки в организации движения, то повышение безопасности должно осуществляться ее методами. Эти методы эффективны, оперативны и некапиталоемки, и от их реализации можно ожидать значительных результатов. Однако работы по организации движения в транспортных системах городов ведутся несистемно. На сегодняшний день, увы, безопасность, в основном, оценивается только количеством учетных аварий, а экономические, экологические и социальные аспекты практически не учитываются.

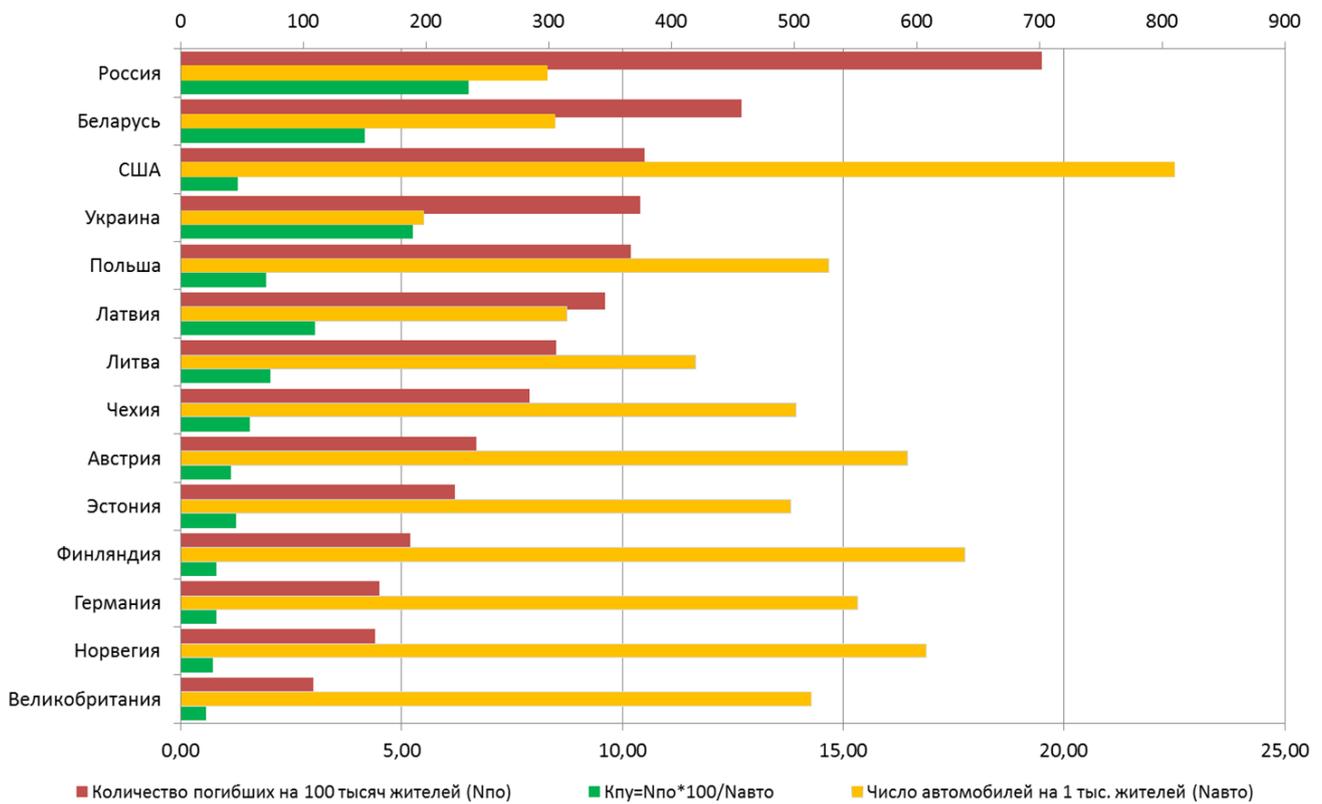


Рисунок 2 – Уровень аварийности и автомобилизации в мире (по состоянию на 2011 год)

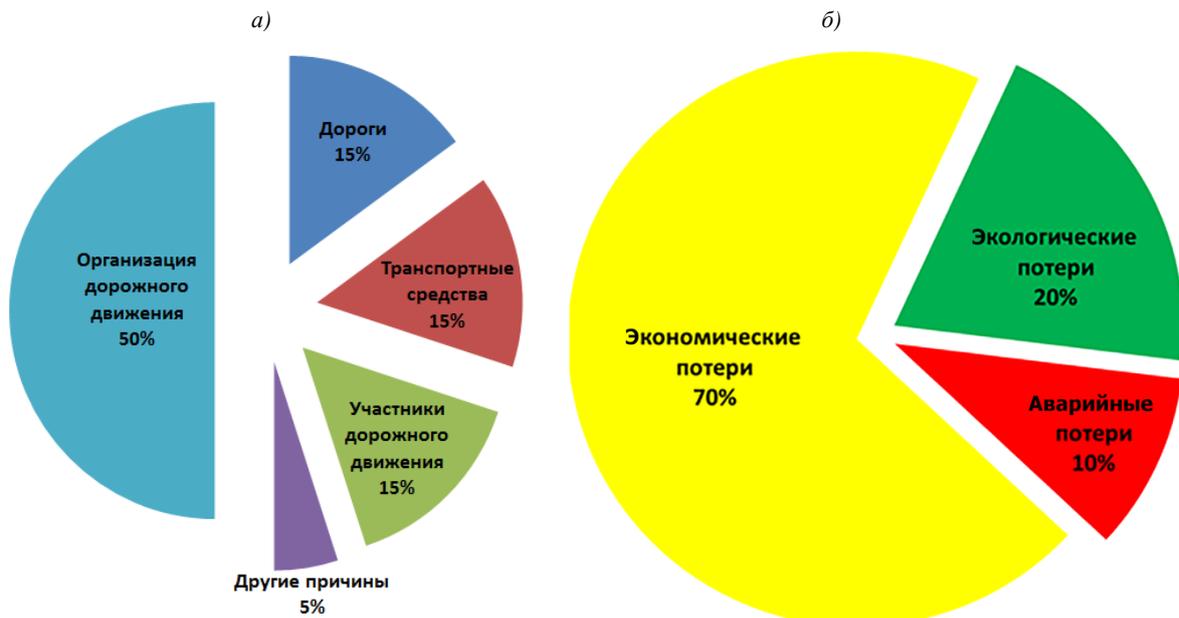


Рисунок 3 – Распределение потерь в дорожном движении:
а – по источникам, *б* – по видам потерь

Повышение безопасности движения предусматривает следующие этапы работ: 1) выбор объекта исследования на основе топографического анализа (принимаются наиболее «тяжелые» по аварийности либо по уровню суммарных потерь или наиболее значимые объекты в транспортной системе города); 2) оценка существующего положения на объекте, включающая четыре процедуры: натурное обследование, определение исходных данных, расчет потерь, прогнозирование аварийности по методам конфликтных зон и конфликтных

ситуаций с целью определения погрешности прогноза; 3) поиск и выбор решений, включающий три процедуры: очаговый анализ аварийности, предварительный поиск и выбор решений, оценка сопоставляемых решений по величине потерь и выбор наилучших решений; 4) выбор и внедрение мероприятий, проводимых исполнительной (эксплуатирующей) организацией на основе переданных ей наилучших решений, а также материально-технических, финансовых, организационных и иных возможностей этой организации. В процессе

внедрения осуществляется оперативная контрольная оценка аварийности при внедрении мероприятия, позволяющая выявить и устранить возможные недоработки или ошибки. Это можно осуществить на основе метода конфликтных ситуаций.

На рисунке 4, а показана существующая организация дорожного движения на перекрестке магистральных улиц Орловской и Карастояновой в г. Минске, а на рисунке 4, б – аварийность, которой она характеризуется.

На рассмотренном объекте оптимизированы параметры светофорного регулирования (оптимизация свето-

форного цикла и введение левоповоротной секции светофора для поворачивающих автомобилей, движущихся со стороны ул. Гая); изменены геометрические параметры перекрестка (радиусы закруглений кромок проезжих частей, сужения в месте пешеходных переходов для размещения парковок, изменено число полос движения для различных транспортных потоков, выполнено уширение проезжей части за счет разделительной полосы с целью организации движения левоповоротных транспортных потоков; обустроены островки безопасности и т.д.) (рисунки 5 и 6).

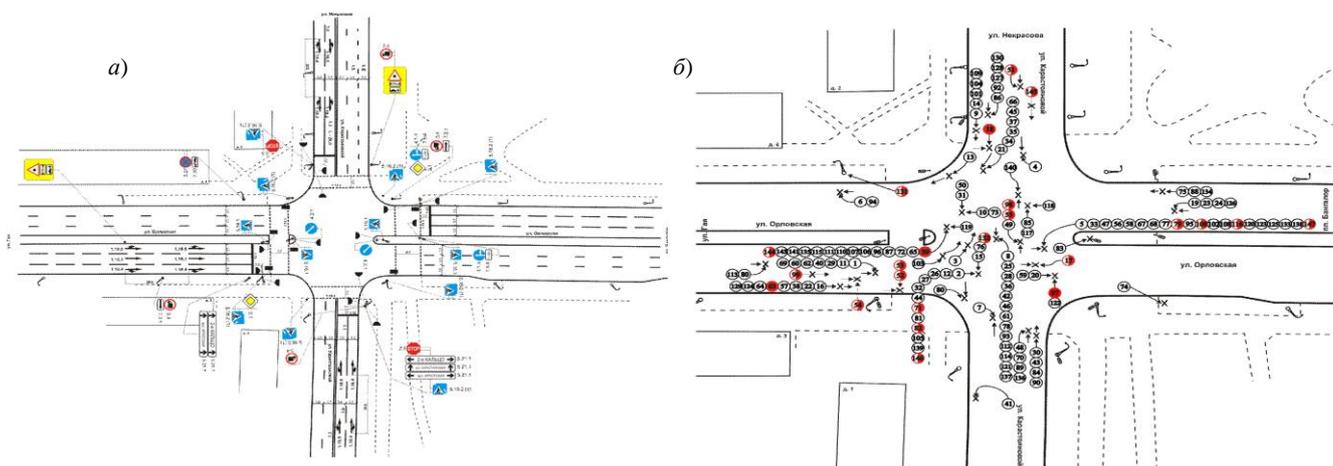


Рисунок 4 – Перекресток улиц Орловская и Карастояновой:
а – существующая ОДД; б – фрагмент очагового анализа

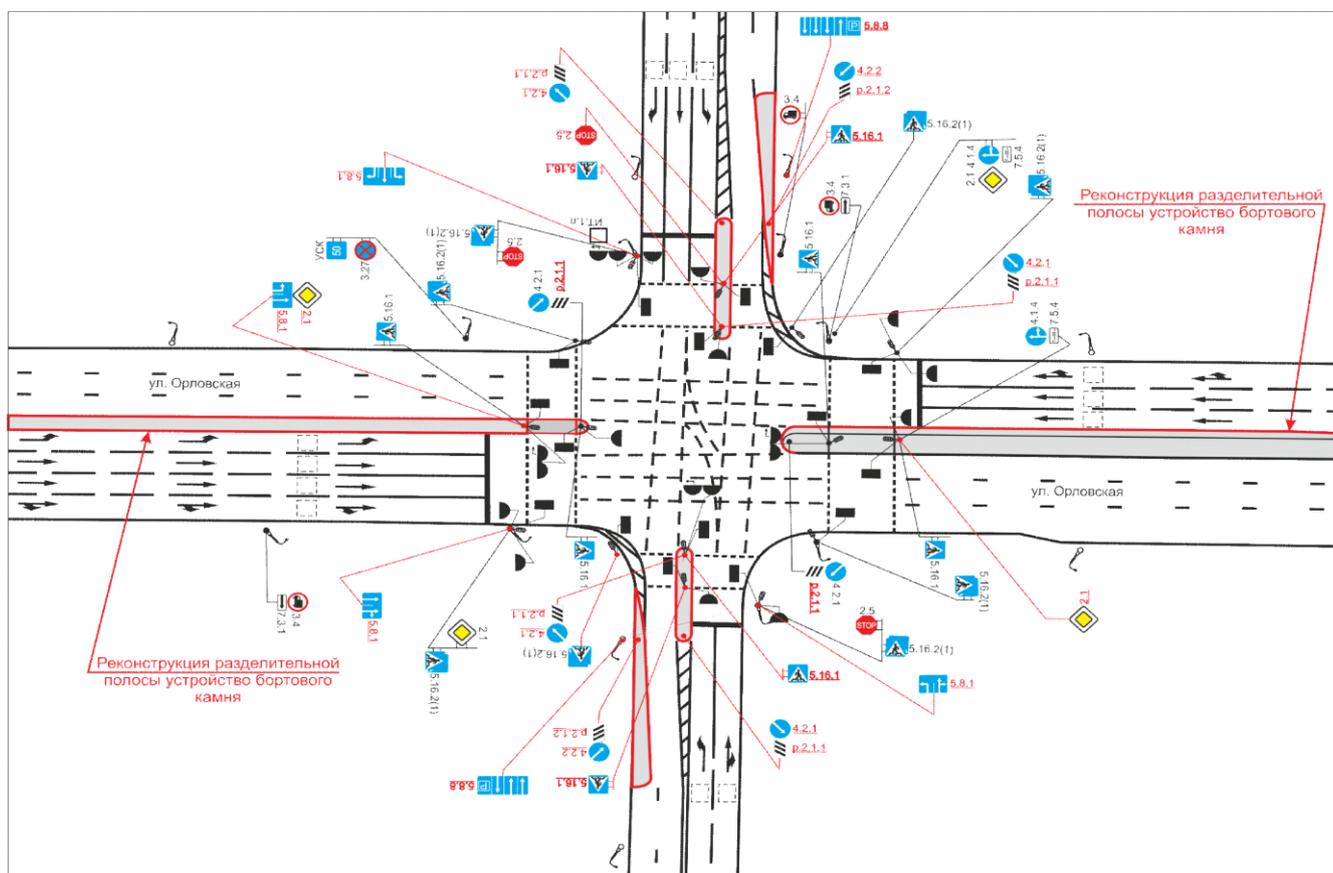


Рисунок 5 – Предлагаемая ОДД на исследуемом перекрестке



Рисунок 6 – Фрагменты разработанных и реализованных мероприятий

Выполнена реконструкция светофорного объекта на пересечении данных улиц, проведены исследования, направленные на повышение качества дорожного движения на перекрестке, выполнена оптимизация светофорного цикла. Определены потери до (существующие) и после внедрения предлагаемых мероприятий (в т.ч. с учетом введения координированного регулирования на магистрали, что становится возможным после внедрения предлагаемых мероприятий). Предложенные варианты переданы заказчику, которые осуществил (путем согласования) выбор одного из них. Именно по этому варианту и производился полный проектный цикл работ. Разработанная проектно-сметная документация после прохождения государственной строительной экспертизы реализована – объект реконструирован в конце 2011 года. По результатам функционирования светофорного объекта наблюдается снижение аварийности (таблица 1). Видно, что аварийность на объекте значительно сократилась.

Известно, что аварийность с пострадавшими на нерегулируемых пешеходных переходах остается уже более шести лет постоянной и держится на довольно высоком уровне. Повысить безопасность движения пешеходов можно различными способами, одним из которых является введение светофорного

регулирования. Этот способ регламентирован (предписан) для таких участков действующими ТНПА. Обоснование решения по введению светофорного регулирования осуществлялось по критерию минимизации суммарных (экономических, экологических и аварийных) потерь в дорожном движении. В результате внедрения (для примера, на ул. Казинца) и последующего функционирования объекта общая аварийность снижена более чем в 10 раз, а аварийность с пострадавшими снижена на 100 % (таблица 2).

Приведенные данные свидетельствуют об эффективности применения методологии повышения безопасности дорожного движения в очагах аварийности.

Необходимо отметить, что в качестве альтернативного может быть рассмотрен вариант устройства Z-образного пешеходного перехода (рисунок 7), что еще более повышает безопасность пешеходов.

На местной сети улиц возможно применение различных мер сдерживания скорости («traffic calming»). На рисунке 8 показаны различные мероприятия, в том числе выбрана альтернативная форма искусственной неровности в виде приподнятого нерегулируемого пешеходного перехода, сужения проезжей части в месте перехода пешеходами проезжей части, «зигзаг» и т.д.

Таблица 1 – Динамика аварийности на исследуемом перекрестке

Год	Всего аварий	Число аварий с материальным ущербом	Число аварий с пострадавшими		
			всего	с ранеными	с погибшими
<i>До реконструкции</i>					
2003	21	19	2	1	1
2004	30	28	2	1	1
2005	27	21	6	5	1
2006	18	16	2	2	0
2007	22	18	4	3	1
2008	12	11	1	0	1
2009	13	11	2	2	0
2010	4	нет данных	4	4	0
Итого	147	124	23	18	5
<i>После реконструкции</i>					
2011	8	5	3	3	0
2012	5	4	1	1	0
2013	4	3	1	1	0
Итого	17	12	5	5	0

Таблица 2 – Динамика аварийности на пешеходном переходе по ул. Казинца, д. 122

Год	Всего ДТП	Число ДТП с материальным ущербом	Число ДТП с пострадавшими		
			всего	с ранеными	с погибшими
<i>Нерегулируемый пешеходный переход</i>					
2006	7	6	1	1	0
2007	8	5	3	3	0
2008	8	8	0	0	0
2009	13	12	1	1	0
2010	9	7	2	2	0
2011	10	8	2	2	0
Итого	55	46	9	9	0
<i>После строительства светофорного объекта</i>					
2012	2	2	0	0	0
2013	2	2	0	0	0
Итого	4	4	0	0	0



Рисунок 7 – Пример реализации Z-образного пешеходного перехода со светофорным объектом

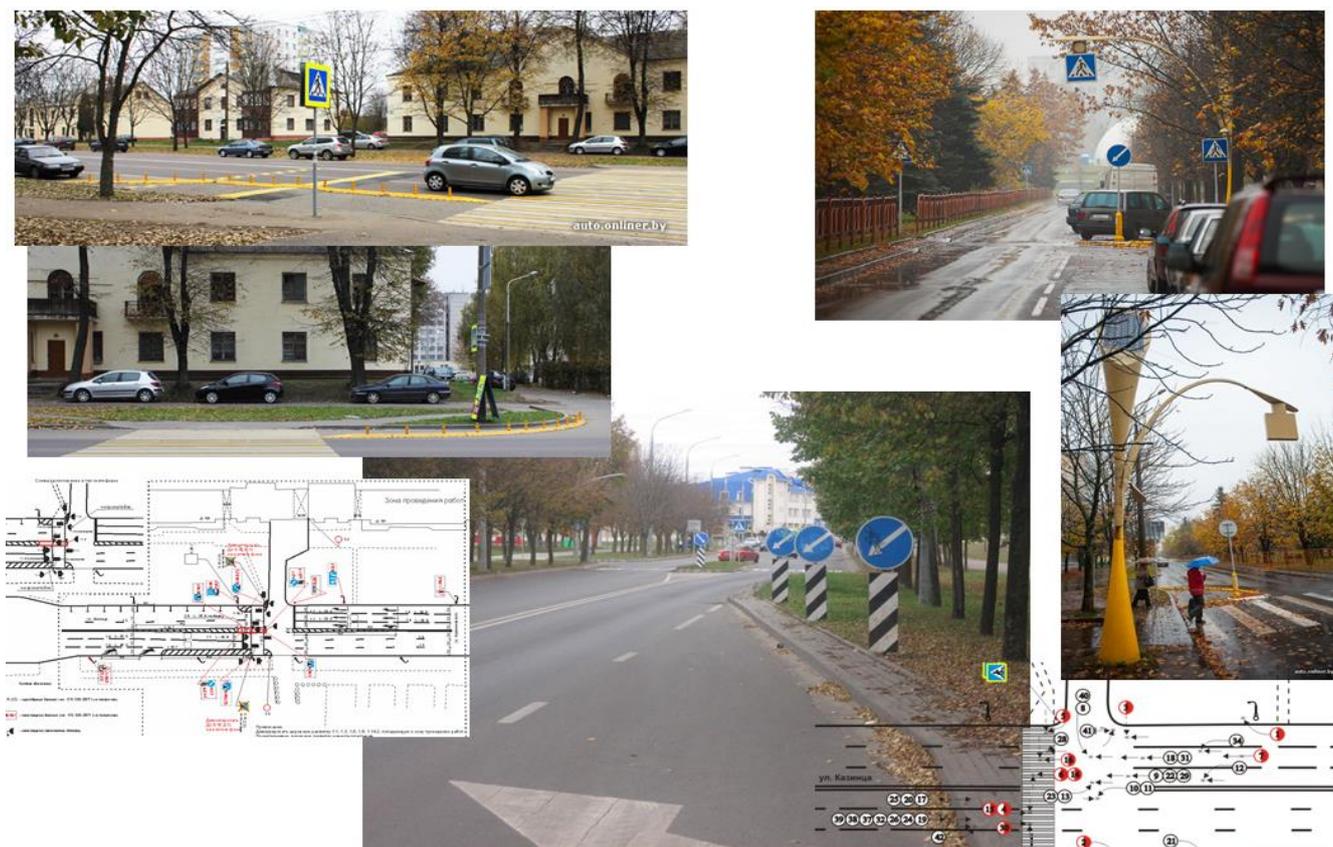


Рисунок 8 – Фрагменты применения различных мер «сдерживания скорости»

Например, на нерегулируемом пешеходном переходе по ул. Могилевская, д. 5, реконструированном в 2012 году, наблюдается снижение аварийности (таблица 3).

Любое решение по повышению безопасности движения оценивается по совокупной величине потерь (суммарным потерям – аварийным, экономическим и экологическим) (рисунок 9). При этом возможно сравнение вариантов по целесообразности их реализации.

Например, на рисунке 10 представлено сравнение вариантов ОДД, предусматривающих канализирование движения транспортных потоков посредством устройства конструктивно выделенных элементов (капиталоёмких) и с помощью дорожной разметки (некапиталоёмких) и т.п. Видно, что срок «актуальности» малозатратных способов значительно низок.

Таблица 3 – Аварийности на пешеходном переходе по ул. Могилевская, д. 5

Год	Всего ДТП	Число ДТП с материальным ущербом	Число ДТП с пострадавшими		
			всего	с ранеными	с погибшими
<i>До внедрения мероприятий</i>					
2006	8	8	0	0	0
2007	14	14	0	0	0
2008	15	14	1	1	0
2009	10	9	1	1	0
2010	11	11	0	0	0
2011	10	9	1	1	0
Итого	68	65	3	3	0
<i>После внедрения мероприятий</i>					
2012	3	3	0	0	0
2013	2	2	0	0	0
Итого	5	5	0	0	0

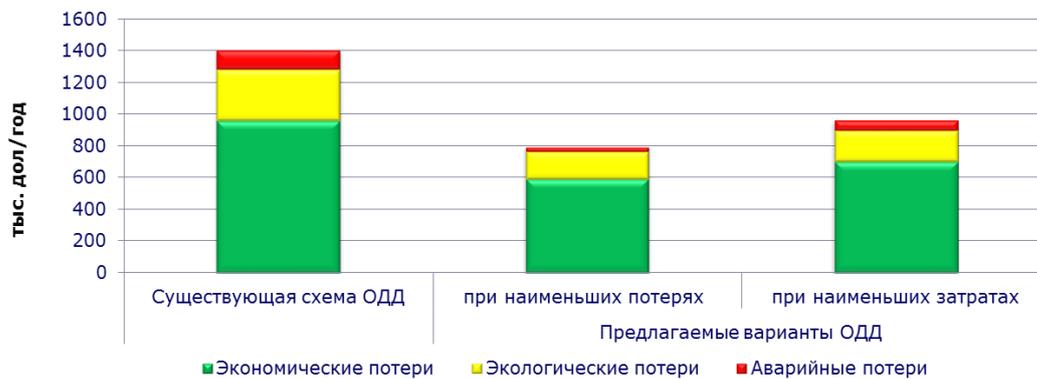


Рисунок 9 – Значения потерь при различных вариантах ОДД

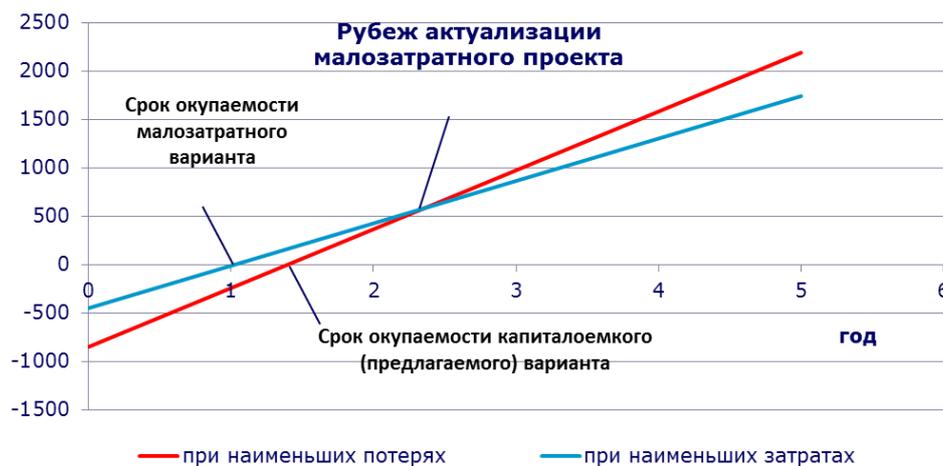


Рисунок 10 – Сравнение окупаемости мероприятий по повышению БДД

Применение предлагаемых подходов в совокупности обеспечивает разработку и внедрение оптимальных (наилучших) мероприятий по повышению безопасности движения при одновременном снижении суммарных потерь и позволяет решить важнейшую социально-экономическую и научно-техническую проблему – повышение безопасности дорожного движения и создание эффективных транспортных систем городов. Как показали практические результаты, применение изложенных подходов позволяет снизить аварийность на объектах внедрения вплоть до ликвидации очага аварийности и повысить совокупное качество дорожного движения не менее чем на 10 %.

Список литературы

1 Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2011 году : аналитический сб. /

Получено 18.03.2014

D. V. Kapski, S. N. Karasevich, S. A. Azemsha. Measures to improve road safety foci in road accident.

Accident in traffic – traffic property characterizing the presence of the threat of accidents. By itself, a motor vehicle accident – a violation of the normal process of traffic, in which people were injured or suffered significant physical damage to the property. Through targeted and systematic measures to improve road safety, based on the reduction of total losses, can reduce the severity of accidents. Traffic Safety – Traffic property, characterizes the absence of the threat of accidents, natural disasters and criminal acts. To Sit increase traffic safety, should any decision on the organization of movement to optimize by reduction of total losses, which will increase the quality and the total traffic.

This article describes how to improve road safety in urban foci accident. Examined the role of the organization of movement in improving its quality, including and safety. The recommendations on practical approaches to the selection and justification of the measures and the development of design solutions for improving road safety.

сост.: В. В. Бульбенков, О. Г. Ливанский ; под общ. ред. Н. А. Мельченко. – Минск : Полиграфический центр МВД Респ. Беларусь, 2012. – 89 с.

2 Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 14 июня 2006 г., № 757 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 5/22459.

3 **Врубель, Ю. А.** Определение потерь в дорожном движении : [монография] / Ю. А. Врубель, Д. В. Капский, Е. Н. Кот. – Минск : БНТУ, 2006. – 240 с.

4 **Капский, Д. В.** Прогнозирование аварийности в дорожном движении : [монография] / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2008. – 243 с. + вкл.

5 **Капский, Д. В.** Методология повышения безопасности дорожного движения в городских очагах аварийности : дис. ... д-ра техн. наук : 05 22 10 «Эксплуатация автомобильного транспорта». В 2 т. – Минск, 2013. – 484 с.