

УДК 351.811.122

Лукьянов Константин Николаевич

преподаватель кафедры организации
деятельности подразделений по обеспечению
безопасности дорожного движения
Московский университет Министерства
внутренних дел Российской Федерации имени
В. Я. Кикотя (Московский областной филиал)
Россия, Москва

ko-lukyanov@mail.ru

Konstantin N. Lukyanov

Lecturer at the Department of Organization
of Road Safety Units Functioning
Moscow University of the Ministry of Internal
Affairs of the Russian Federation named
after V. Ya. Kikotya
(Moscow Regional Branch)
Russia, Moscow

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ
СРЕДСТВ БЕЗОПАСНОСТИ НА
НЕРЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕШЕХОДНЫХ
ПЕРЕХОДАХ**

**ANALYTICAL OVERVIEW OF MODERN
SECURITY EQUIPMENT FOR UNREGULATED
PEDESTRIAN CROSSINGS**

Аннотация

Впервые пешеходные переходы были введены в эксплуатацию в Великобритании в 1940-х годах, и до сих пор остаются относительно неизменными. Однако по мере внедрения инноваций, они также потребуют обновления. В статье рассматриваются проекционные пешеходные переходы как инновационные средства безопасности на нерегулируемых пешеходных переходах. Пешеходные переходы находятся в списке мест с высоким риском дорожных аварий, в связи с чем наличие соответствующей инфраструктуры имеет решающее значение для защиты безопасности уязвимых участников дорожного движения.

Ключевые слова:

проекционный пешеходный переход,
интерактивный пешеходный переход,
инновационные технологии

Abstract

Crosswalks were first introduced in Great Britain in the 1940s, and have remained relatively unchanged to this day. However, they require updating due to innovations. This paper discusses digital pedestrian crossings as an innovative safety instrument for an unregulated pedestrian environment. Crosswalks are among locations posing an increased risk of road accidents, and adequate infrastructure is therefore critical to protect the safety of vulnerable road users.

Keywords:

digital pedestrian crossing, interactive crosswalk,
innovative technologies

Введение

Транспорт – неотъемлемая составляющая часть развития человеческой цивилизации. В XIX веке автомобильный транспорт стал доминирующим средством передвижения. Количество автомобилистов увеличивается с каждым годом. Большинство усилий направлено на улучшение проезжей части для автомобильного транспорта, но нельзя забывать и о незащищённых участниках дорожного движения, среди которых наиболее уязвимы пешеходы.

По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно более 1,2 млн человек во всём мире погибают в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), и ещё 20-50 млн получают травмы различной степени тяжести [6].

Производителями автотранспортных средств (АТС) активно разрабатываются и внедряются средства активной и пассивной безопасности АТС, исследователями Лукошявичене О. В., Кристи Н. М., Ротенбергом Р. В. [2, с. 6] и др. описаны работы, посвящённые психологии водителей и пешеходов, разрабатываются рекомендации для профессионального отбора водителей, системы для регистрации функционального состояния водителей, позволяющие отслеживать вероятность появления состояний недостаточной бдительности водителя или его засыпания. Более того, активно внедряются рекомендации по обеспечению безопасности пешеходов на регулируемых и нерегулируемых пешеходных переходах.

Однако, несмотря на вышеизложенное, проблема аварийности на дорогах остаётся актуальной, особенно в зонах нерегулируемых пешеходных переходов, что подтверждается данными официальной статистики.

Пешеходы составляют значительную долю жертв ДТП: за первый квартал 2020 года произошло 32,5 тыс. аварий. Это число на 1,5 % больше показателей за аналогичный период прошлого года. По данным ГИБДД, каждая 11-я авария в стране в данный период приводила к летальному исходу. Жертвами ДТП в первом квартале 2020 года стали 3,34 тыс. человек (+ 8,2 % в сравнении с 2019 годом), еще 42 тыс. (+ 0,2 % соответственно) получили ранения разной степени тяжести. Каждый третий погибший в ДТП – это пешеход (32,4 %) [1].

Высокая смертность пешеходов, связанная с тем, что в современных странах основной поток движения происходит по тротуарам, вызывает тревогу. Наиболее рискованные места – это места дорожных конфликтов, а именно пешеходные переходы, в связи с чем наличие соответствующей инфраструктуры имеет решающее значение для защиты безопасности уязвимых участников дорожного движения.

Актуальность исследования обусловлена тем, что нарушения правил проезда пешеходных переходов (3,7 тыс.; + 9,1 % соответственно) занимают второе место в аварийном рейтинге. На первом месте – аварии из-за несоблюдения очередности при проезде перекрёстков: за три месяца из-за этого в стране произошло 5,4 тыс. аварий (- 2,6 % соответственно). На третьем и четвёртом местах – несоответствие скорости конкретным условиям движения или превышение установленного ограничения (3,6 тыс.; - 1,8 % соответственно) и выезд на полосу встречного движения (3 тыс.; - 8,1 % соответственно) [1].

То, что «безопасная» скорость столкновения составляет всего около 30 км/ч, было установлено S. J. Ashton и G. M. Mackay ещё в 1979 году [5]. K. Jamroz et al. (2014) [9] определили взаимосвязь между скоростью транспортного средства и риском травмы пешеходов. Данные представлены в виде диаграммы на рисунке 1.

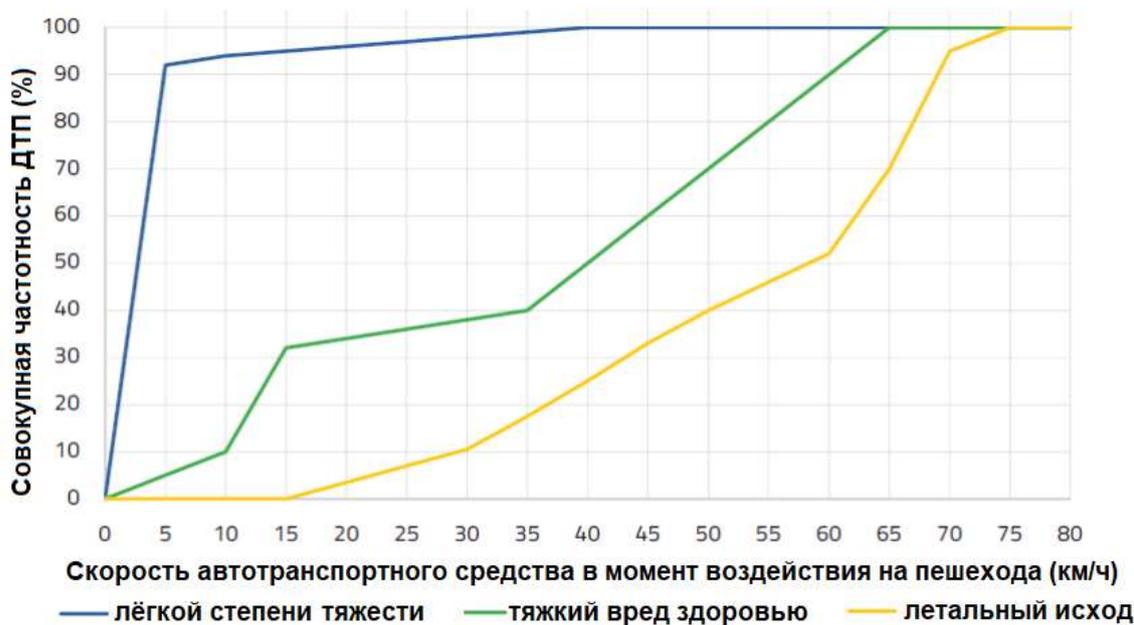


Рисунок 1 – Результаты столкновения транспортного средства с пешеходом на разных скоростях: совокупная частотность ДТП (%) с участием пешеходов с травмами лёгкой степени (синий), тяжким вредом здоровью (зелёный) и смертельных случаев (жёлтый)

Источник: A. Pashkevich, M. Nowak (пер. с англ. Кожевников С. С.) [11, с. 160]

Согласно рисунку 1, опасность для пешеходов возрастает не линейно, а с некоторыми «изгибами», что A. Pashkevich, M. Nowak (2017) относят к эволюционному развитию человека [11, с. 160].

Важно отметить, что подавляющее число ДТП происходит именно в тёмное время суток. По словам сотрудников ГИБДД, основная причина ДТП – плохая освещённость пешеходного перехода и подходов к нему. Основные решающие факторы ДТП – это пешеход, который невнимателен при переходе проезжей части, и водитель, который превышает скорость.

Безопасные и доступные пешеходные переходы имеют важное значение для устойчивой системы городской мобильности. Важность и преимущество удобной для пешеходов среды широко рассматриваются в транспортных исследованиях, но

большинство исследований основаны на имеющихся данных, которые не отражают пешеходную среду в достаточной мере.

С целью сокращения количеств аварий на дорогах, по решению правительства РФ в конце 2018 года стартовал приоритетный национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги». В рамках этого проекта реализуется ряд инновационных решений, флагманом которых является проекционный пешеходный переход.

Приоритетной задачей считается обеспечение безопасности жизни, в связи с чем **целью** исследования является аналитический обзор современных средств безопасности на нерегулируемых пешеходных переходах, а именно проекционных пешеходных переходов.

Разработка интерактивных средств безопасности

Так как проблема ДТП на пешеходных переходах является актуальной, разработка интерактивных средств безопасности ведётся во всём мире. Группа британских дизайнеров предложила новую концепцию пешеходного перехода, которая выходит далеко за рамки известных всем нам белых линий на асфальте. Данный пешеходный переход под названием «Starling Crossing» («STigmergic Adaptive Responsive LearING Crossing») был разработан компанией «Umbrellium» (Великобритания) [10]. Он состоит из системы «умных» плиток, которые подсвечиваются различными знаками для адаптации к дорожным условиям и требованиям пешеходов (рис. 2-3).

Вместе с этими плитками различные камеры и датчики обнаруживают дорогу и пешеходное движение, вычисляют своё точное положение, направление и скорость. Основываясь на полученной информации, добавленной к миллионам предыдущих данных, они прогнозируют свои следующие движения. Данная информация позволяет им изменять конфигурацию знаков в режиме реального времени, их размер и даже направление для повышения безопасности пешеходов [10].

Например, ранним утром, когда пешеходов обычно мало, пешеходный переход появляется только тогда, когда кто-то приближается к нему, причём это происходит на участке дороги, который система считает наиболее безопасным, а в самое загруженное время суток пешеходная зона автоматически расширяется.



Рисунок 2 – «Starling Crossing» (положение 1)
Источник: Urban environment, mobility [10]



Рисунок 3 – «Starling Crossing» (положение 2)
Источник: Urban environment, mobility [10]

В дождливые дни «Starling Crossing» адаптируется для создания более широких остановочных площадок для пешеходов и транспортных средств. Он также способен определять потенциально опасные ситуации. Например, если к дороге приближается ребёнок, когда поблизости находится машина, вокруг него загорается определённый свет, чтобы предупредить водителя.

«Starling Crossing» является прототипом в реальном масштабе, временно установленным в телевизионной студии на юго-западе Лондона. Там дизайнеры могут экспериментировать и совершенствовать его в контролируемой среде. Плюсы, отмеченные в ходе экспериментов, следующие: «умные» плитки экономичны в установке, могут выдерживать вес транспортных средств, они не скользкие, что особенно опасно для пешеходов и транспортных средств во время дождя, а также знаки, которые они показывают, достаточно яркие, даже в неблагоприятных погодных условиях [10].

Внимания заслуживают и разработки японского дизайнера Hojoon Lim. Предложенный им пешеходный переход «Guardian Crosswalk» (рис. 4-5) предназначен для того, чтобы сделать перекрёстки более безопасными как для пешеходов, так и для водителей. Гениальная концепция дизайнера Hojoon Lim использует лазеры в качестве барьера, чтобы предотвратить переход чрезмерно нетерпеливых пешеходов и гарантировать, что автомобили не попадают на пешеходные переходы [8].

Пешеходный переход «Guardian Crosswalk» во многом похож на обычный. Освещённые столбы предупреждают пешеходов о том, когда они могут переходить дорогу, а когда нет. Однако главное отличие «Guardian Crosswalk» от современных пешеходных переходов – это наличие лазеров. Лазеры активны постоянно и используются либо для защиты проезжающих от автомобилей, либо для безопасного удержания пешеходов на тротуаре, пока они ждут перехода.



Рисунок 4 – «Guardian Crosswalk» (положение 1)

Источник: Michael Hines [8]



Рисунок 5 – «Guardian Crosswalk» (положение 2)

Источник: Michael Hines [8]

Подобные разработки были внедрены во Франции. К примеру, на рисунке 6 представлены светодиодные пешеходные столбики «S-PASS» (Франция) с высокой

видимостью, устанавливаемые в городской, пригородной или сельской местности (высота над землёй 1,3 м) для защиты пешеходных переходов. Основная функция – создание синей светящейся разметки вдоль пешеходного перехода.

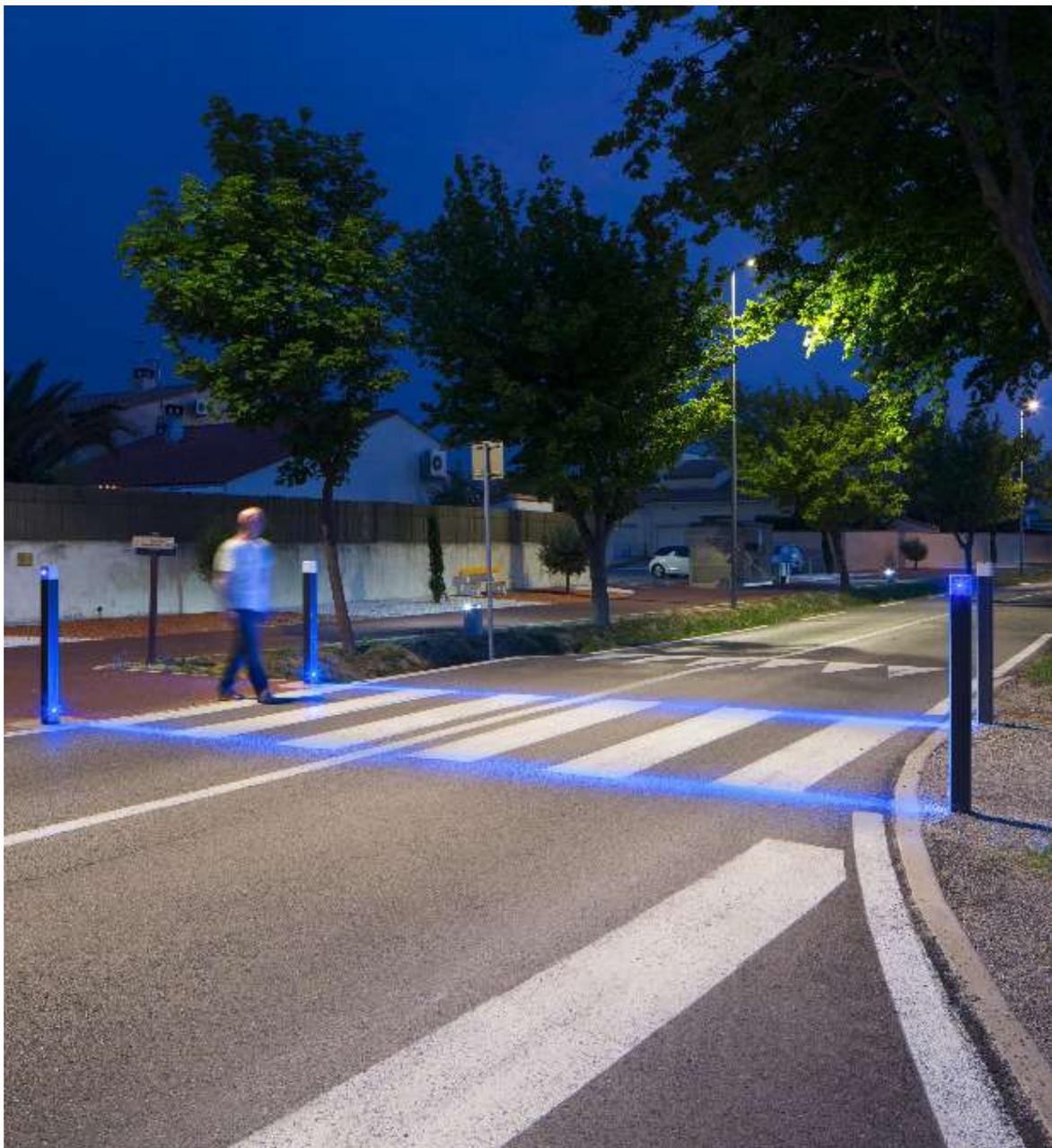


Рисунок 6 – Светодиодные пешеходные столбики «S-PASS» в действии

Источник: ABELECLAIRAGE.FR [4]

Таким образом, технология интерактивных средств безопасности на дорогах уже применяется во многих странах, что свидетельствует о том, что интерактивные средства безопасности хорошо зарекомендовали себя на практике.

Проекционный пешеходный переход

В России максимальное распространение получила технология проекционных пешеходных переходов, в том числе, в связи с погодными условиями. Немаловажен тот факт, что максимальное количество ДТП с пешеходами чаще всего происходит при условиях плохой видимости.



Рисунок 7 – Проекционный пешеходный переход

Источник: GOBOI.RU [7]

В тестовом режиме проекционные пешеходные переходы запустили в декабре 2020 года в Краснодаре, затем в Перми, Омске, Оренбурге, Первоуральске [3]. Инновационные пешеходные переходы уже установлены в 23 субъектах РФ в количестве более 600 штук, а к 2024 году проекторами планируется оборудовать не менее 30 000 пешеходных переходов по всей территории России.

Принцип работы проекционного пешеходного перехода

Принцип работы проекционных пешеходных переходов заключается в следующем: пешеходные переходы оборудуются специальными устройствами для проекции дорожной разметки. При этом важно отметить, что технология не заменяет пешеходный переход, а дублирует его в тёмное время суток и в плохую погоду (снег,

дождь, туман). Таким образом, в дневное время суток пешеходы ориентируются по реальной разметке на дороге, а в ночное время суток, либо в условиях плохой видимости, включается проектор и дополнительно освещает пешеходный переход.

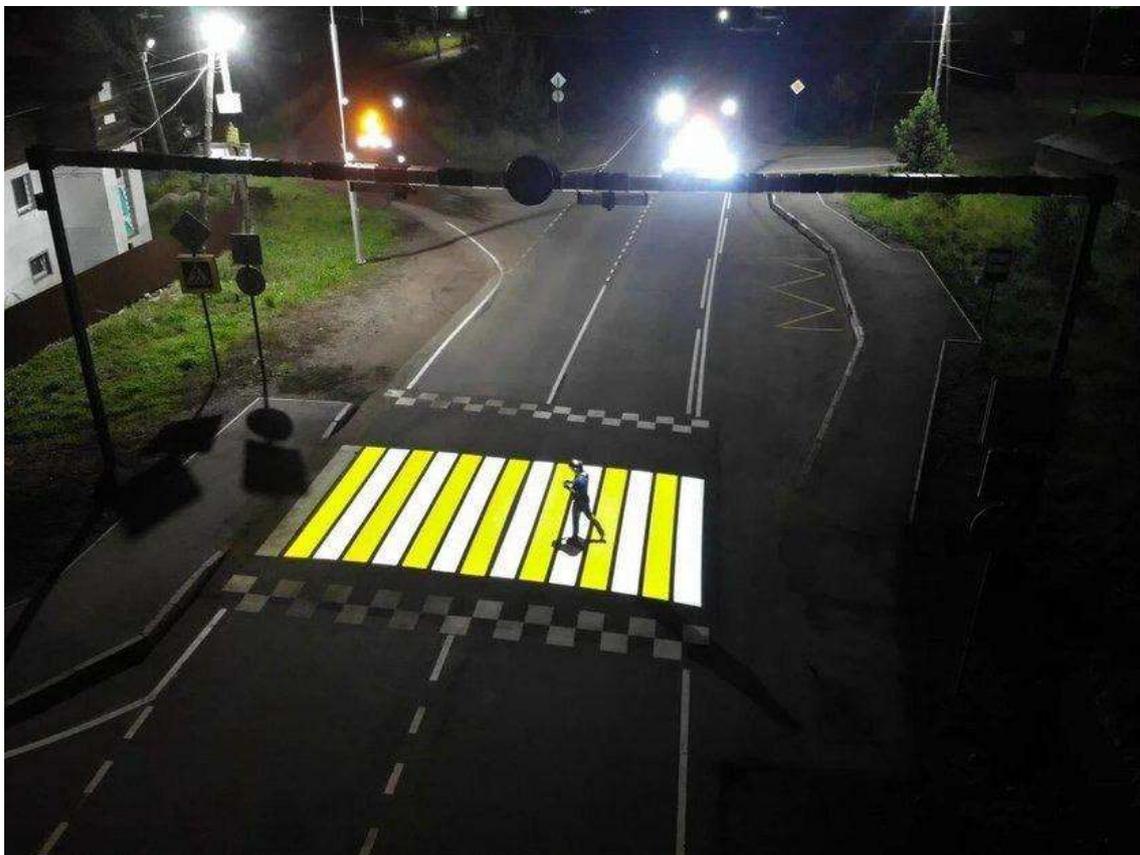


Рисунок 8 – Движение пешехода по проекционному пешеходному переходу
Источник: GOBOI.RU [7]

Рассмотрим данную технологию более подробно. В зависимости от ширины дорожного полотна над проезжей частью устанавливают светодиодные проекторы IGP, которые проецируют дорожную разметку 1.14.1 (пешеходный переход). Количество проекторов зависит от ширины дорожного полотна, но всегда не более 1 проектора на 2 полосы движения. Таким образом создаётся световой коридор, который полностью дублирует пешеходный переход 1.14.1.

В момент, когда человек начинает движение по пешеходному переходу, подсветка делает его более заметным. Водители видят пешехода и проекционную дорожную разметку, находясь от них за 150 м, при этом проекция хорошо видна над лужами, слякотью и снегом.

За 50 м до зебры устанавливают ещё один проектор IGP, проецирующий на дорогу разметку 1.24.1 (знак приближения к пешеходному переходу). Он заранее

предупреждает водителя о приближении к пешеходному переходу, что делает разметку ещё более заметной.

К плюсам проекции относят долговечность (не стирается, не тускнеет, не загрязняется), видимость (даже в плохую погоду), яркость проекции (не зависящая от яркости и направления фар автомобилей), обеспечение безопасности (освещает пешехода, делая его заметным в темноте).

Несомненно, для водителей и пешеходов требуется адаптация к проекционным пешеходным переходам. Именно поэтому городские власти активно наблюдают за поведением и ощущениями пользователей световой разметки.

Заключение

Таким образом, предложенные меры по организации дорожного движения позволят повысить безопасность и комфортность участников дорожного движения на пешеходных переходах. Массовое внедрение инновационных интерактивных средств безопасности на нерегулируемых пешеходных переходах поможет минимизировать риск ДТП, являющийся на данный момент актуальной проблемой.

Список использованных источников

1. Александров Д. ГИБДД заявила об увеличении смертности на дорогах [Электронный ресурс] // Сообщения и материалы информационного агентства «РБК». М., 1995-2021. URL: <https://www.autonews.ru/news/5ee719e89a79475f7bdcf741> (дата обращения 04.02.21).

2. Ким, П. А. Повышение безопасности пешеходов на нерегулируемых пешеходных переходах : автореф. дис. ... канд. тех. наук : защищена 28.11.14. – Чита, 2014. – С. 6.

3. Распопова А. ГИБДД начала тестировать проекционные пешеходные переходы [Электронный ресурс] // Сообщения и материалы информационного агентства «РБК». М., 1995-2021. URL: <https://www.autonews.ru/news/5ff87f1e9a7947af282ad0ea> (дата обращения 05.02.21).

4. ABELECLAIRAGE.FR: [сайт]. URL: <https://www.abeleclairage.fr/en/our-products/others/s-pass> (дата обращения 05.02.21).

5. Ashton, S. J., Mackay, G. M. Some characteristics of the population who suffer trauma as pedestrians when hit by cars and some resulting implications [Электронный ресурс] // 4th IRCOBI International Conference, Gothenburg. – 1979. URL:

http://www.ircobi.org/wordpress/downloads/irc1979/pdf_files/1979_4.pdf (дата обращения 05.02.21).

6. Global status report on road safety: time for action. Geneva, World Health Organization, 2009 [Электронный ресурс]. URL: www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009 (дата обращения 04.02.21).

7. GOBOI.RU: [сайт]. URL: https://goboi.ru/proektor_(дата обращения 05.02.21).

8. Hines, M. The Guardian Crosswalk Ensures Safe Passage for Pedestrians [Электронный ресурс] // Lifestyle, December 1, 2012. URL: <https://www.trendhunter.com/trends/guardian-crosswalk> (дата обращения 05.02.21).

9. Jamroz K. et al. Ochrona pieszych. Podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego / K. Jamroz, S. Gaca, L. Michalski, M. Kieć, M. Budzyński & L. Guminska // Gdańsk, Cracow and Warsaw. – Poland: Ministry of Infrastructure and Development. – 2014.

10. Liceras, P. A digital zebra crossing could be the future of our roads [Электронный ресурс] // Urban environment, mobility: электрон. журн. 11 April 2019: изд-во Tomorrow.City. URL: <https://www.smartcitylab.com/blog/urban-environment/a-digital-zebra-crossing-could-be-the-future-of-our-roads/> (дата обращения 05.02.21).

11. Pashkevich, A., Nowak, M. Road safety risk assessment at pedestrian crossings: a case study from Sułkowice / Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. – 2017. – № 95. – С. 160.