

УДК: 625.7

DOI: 10.52409/20731523_2023_4_310

EDN: LZSJPZ



Организация дорожного движения вблизи образовательных учреждений

Ю.Р. Кареева¹, Р.В. Николаева¹

¹Казанский государственный архитектурно-строительный университет
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация: *Постановка задачи.* Дети являются самыми уязвимыми участниками дорожного движения, которые подвергаются повышенному риску получения травм в результате дорожно-транспортных происшествий из-за одновременного воздействия множества факторов риска. Дорожная обстановка вблизи образовательных учреждений является довольно сложной для восприятия детьми. Целью данного исследования является определение уровня безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений. Основные задачи исследования: определение проблемных участков в области безопасности дорожного движения и обследование инженерного обеспечения улично-дорожной сети вблизи образовательных учреждений.

Результаты. Для определения уровня безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений были определены основные критерии, по которым проводилась оценка. Методом натурного обследования проведена оценка организации дорожного движения вблизи 27 образовательных учреждений г. Казани, г. Набережных Челнах и г. Болгары.

Выводы. Огромное значение, в области обеспечения безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений, имеет дорожная инфраструктура и организация дорожного движения. Оценка организации дорожного движения вблизи 27 образовательных учреждений показала, что в целом сегодня складывается положительная тенденция в области обеспечения безопасности дорожного движения. Сбор и анализ данных о безопасности дорожного движения и ключевых показателях эффективности дорожной сети вокруг образовательных учреждений является важным шагом для поддержки и повышения эффективности принятия решений по безопасности дорожного движения и экономически эффективных мероприятий.

Ключевые слова: образовательные учреждения, улично-дорожная сеть, пешеходный переход, организация дорожного движения, безопасность

Для цитирования: Кареева Ю.Р., Николаева Р.В. Организация дорожного движения вблизи образовательных учреждений // Известия КГАСУ, 2023, № 4(66), с.310-317, DOI: 10.52409/20731523_2023_4_310, EDN: LZSJPZ

Organization of traffic near educational institutions

Yu.R. Kareeva¹, R.V. Nikolaeva¹

¹Kazan State University of Architecture and Engineering,
Kazan, Russian Federation

Abstract. *Problem statement.* Children are the most vulnerable road users who are at increased risk of injury as a result of road accidents due to the simultaneous impact of multiple risk factors. The road situation near educational institutions is quite difficult for children to perceive. The purpose of this study is to determine the level of road safety near educational institutions. The main objectives of the study are to identify problem areas in the field of road safety and to survey the engineering support of the road network near educational institutions.

Results. To determine the level of road safety in the vicinity of educational institutions, we pointed out the main criteria by which the assessment was carried out. The assessment of the organization of traffic near 27 educational institutions of Kazan, Naberezhnye Chelny and Bolgary was carried out by the method of a full-scale survey.

Conclusions. Road infrastructure and traffic management are of great importance in the field of road safety near educational institutions. An assessment of the organization of traffic near 27 educational institutions showed that, in general, there is a positive trend in the field of road safety today. Collecting and analyzing data on road safety and key performance indicators of the road network around educational institutions is an important step to support and improve the effectiveness of road safety decision-making and cost-effective measures.

Keywords: educational institutions, road network, pedestrian crossing, traffic management, safety

For citation: Kareeva Yu.R., Nikolaeva R.V. Organization of traffic near educational institutions // News KSUAE, 2023, № 4(66), p.310-317, DOI: 10.52409/20731523_2023_4_310, EDN: LZSJPZ

1. Введение

Управление дорожным движением и безопасностью дорожного движения вблизи образовательных учреждений является важной составляющей в обеспечении дорожной безопасности детей. Проблемы безопасности, возникающие вблизи образовательных учреждений, могут быть вызваны участниками дорожного движения (например, превышение скорости, неправильное поведение при парковке, рискованное поведение на перекрестках) или проблемами в дорожной обстановке (например, плохая видимость, отсутствие дорожной разметки и т.д.) [1]. Обеспечение максимальной безопасности зависит как от состояния дорожной инфраструктуры, так и от поведения людей, которые ею пользуются.

Дорожная обстановка вокруг образовательных учреждений является одной из самых сложных, с которыми регулярно сталкиваются дети. Дети не всегда обладают необходимыми навыками для работы в такой среде, что приводит к повышенному риску возникновения дорожно-транспортных происшествий.

Исследования показывают, что для детей, существует множество факторов риска, которые в совокупности приводят к аварийным ситуациям на дорогах, при этом стоит учитывать, что риск носит как физический, так и поведенческий характер [2, 3].

Дети наблюдают за дорожной обстановкой не так как это делают взрослые, так маленький рост ребенка затрудняет им наблюдение за встречным движением [4, 5]. Водителям также труднее обнаружить детей, и в непосредственной близости они могут быть невидимы (ниже высоты транспортного средства), особенно когда стоят между припаркованными транспортными средствами [6].

Помимо физических недостатков, основные причины высокой вовлеченности детей в дорожно-транспортные происшествия связаны с поведенческими и когнитивными факторами [7]. Детям трудно точно оценить скорость транспортного средства, и нередко, переходя дорогу, дети могут пропустить медленное транспортное средство, но при этом перейти дорогу перед быстро едущим автомобилем [8].

Довольно частое явление, когда дети переходят дорогу одновременно с транспортными средствами и не пользуются пешеходными переходами [9, 10]. Дети часто могут проявлять неожиданное поведение при использовании обустройства дорожной сети, не задумываясь о последствиях своих действий. Кроме того, они склонны сосредотачиваться только на том, что их больше всего интересует, и легко отвлекаются. Наконец, дети часто сосредотачиваются на том, что, по их мнению, является самым быстрым путем достижения пункта назначения, даже если этот маршрут может быть довольно опасным.

Дети подвергаются риску на дорогах, т.к. их поведение может быть менее предсказуемым, чем у взрослых, и они могут допускать ошибки в суждениях, когда имеют дело с дорожным движением [11]. В частности, у детей младшего возраста (как

правило, дети до 10 лет) недостаточно хорошо развито периферическое зрение. Их когнитивные и перцептивные способности в сочетании с их активным поведением, способствуют к повышению риска на дорогах, особенно в часы повышенной загруженности при больших интенсивностях движения.

Однако вблизи образовательных учреждений существуют и более очевидные проблемы, к ним можно отнести не обустроенность пешеходных переходов, отсутствие предупреждающих знаков и т.д. Решить данные проблемы возможно путем применения инженерных стратегий, которые позволяют выявить опасности и предложить пути решения [12]. Следует отметить, что осуществление вмешательства в дорожную инфраструктуру с целью решения одной проблемы должно осуществляться с осторожностью, чтобы не создать другой недостаток. Таким образом, следует придерживаться целостного подхода.

Общая ответственность за безопасность дорожного движения означает, что решения проблем безопасности дорожного движения разнообразны, и иногда наилучшие результаты дает комбинация подходов или решений. Проблемы в организации дорожного движения вблизи образовательных учреждений можно выявлять в ходе инспекций на местах, проведении проверок безопасности дорожного движения, или статистического анализа данных о дорожно-транспортных происшествиях.

Целью данного исследования является определение уровня безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений. Основные задачи исследования: определение параметров вызывающих озабоченность в области безопасности дорожного движения и обследование инженерного обеспечения улично-дорожной сети вблизи образовательных учреждений.

2. Материалы и методы

На уровень безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений влияет то, как проектируется, строится и эксплуатируется улично-дорожная сеть [13, 14].

Обеспечение безопасности улично-дорожной сети зависит от множества факторов [15, 16]. Особые требования предъявляются к организации дорожного движения вблизи общеобразовательных учреждений [17, 18]. Анализ типовых схем организации дорожного движения вблизи образовательных учреждений, позволил выявить ключевые факторы по обеспечению безопасности дорожного движения. На рис. 1 представлена одна из типовых схем организации дорожного движения на нерегулируемом пешеходном переходе вблизи образовательного учреждения.

Ключевые факторы по обеспечению безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений:

- скорость движения должна быть низкой – необходимо соблюдать ограничение скорости в 40 км/ч;
- места размещения пешеходных переходов должны быть расположены в безопасном месте и четко обозначены;
- вблизи образовательных учреждений должны быть предусмотрены пешеходные дорожки для учащихся, которые идут пешком или едут на велосипеде, либо движутся с автобусных остановок, либо из мест, где их забирают или высаживают;
- должны быть предусмотрены места для остановки транспортных средств, позволяющие безопасно высаживать и забирать детей;
- образовательным учреждениям также требуется достаточное количество парковочных мест на территории для персонала, родителей и посетителей;
- следует надлежащим образом регулировать уровень загруженности вокруг школ, организовать дорожное движение необходимо таким образом, чтобы транспортные средства двигались в направлении, позволяющее высаживать и забирать детей со стороны, где находится образовательное учреждение;
- видимость дорожной обстановки должна быть достаточной для всех участников дорожного движения, чтобы учащиеся и транспортные средства могли четко видеть друг друга на въездах, перекрестках и пешеходных переходах.



Рис. 1. Типовая схема организации дорожного движения на нерегулируемом пешеходном переходе вблизи образовательного учреждения¹

Fig. 1. Typical traffic management scheme at an unregulated pedestrian crossing near an educational institution

Оценка уровня безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений проводить при помощи натурного исследования. Решение проблем организации дорожного движения вблизи образовательных необходимо проводить в следующей последовательности:

На первом этапе определяются образовательные учреждения, вблизи которых необходимо определить уровень безопасности дорожного движения.

На втором этапе определяются показатели, по которым проводится оценка уровня безопасности дорожного движения вблизи образовательные учреждения.

3. Результаты и обсуждение

С целью проверки по выполнению требований безопасности дорожного движения на участках улично-дорожной сети, вблизи образовательных учреждений, были проведены натурные обследования прилегающих территорий к городским школам.

В рамках данного исследования было проверено 27 образовательных учреждений:

– 17 образовательных учреждений в г. Казани: школы № 12, № 18, № 39, № 43, № 54, № 71, № 85, № 98, № 115, № 119, № 132, № 170; русско-татарская школа №13; Лицей № 26; Гимназии № 3, №33, №96;

– 5 образовательных учреждений в г. Набережные Челны: школа № 12, № 20, № 78; Гимназии № 2, № 15;

– 5 образовательных учреждений в г. Болгары: школы №1, №2; Болгарская кадетская школа-интернат им. Карпова П.А.; Болгарская школа-интернат; Болгарская санаторная школа-интернат.

Оценка безопасности дорожного движения проводилась в соответствии с Методическими рекомендациями, по обследованию улично-дорожной сети вблизи образовательных учреждений. Исследования в области безопасности дорожного движения также показывают, что в первую очередь необходимо обратить внимание участников дорожного движения к дорожной обстановке с использованием технических средств организации дорожного движения [19, 20].

Для определения уровня безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений были разработаны специальные бланки, где были

¹ ОДМ 218.6.025–2017 Методические рекомендации по выбору эффективных некапиталоемких мероприятий по снижению аварийности в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах общего пользования

отражены: планировочное расположение образовательного учреждения, а также показатели оценки уровня безопасности дорожного движения.

Основные критерии, по которым определялся уровень безопасности:

1. скоростной режим;
2. стационарного наружного освещения;
3. тротуары, пешеходные ограждения или сплошная посадка кустарника;
4. дорожные знаки: 5.19.1 и 5.19.2 «Пешеходный переход», 1.23 «Дети»;
5. дорожная разметка: 1.14.1 и 1.14.2 «Пешеходный переход», 1.24.1 - для дублирования предупреждающих знаков (1.17 «Искусственная неровность», 1.23 «Дети») и 1.24.2 - для дублирования запрещающих знаков (3.24 «Ограничение максимальной скорости»);
6. искусственные неровности;
7. светофорные объекты.

Пример натурного обследования Гимназии № 33 (г. Казань) приведен на рис. 2. Ограничение скоростного режима предусмотрено 40 км/ч, что подтверждается наличием дорожных знаков 3.24. «Ограничение максимальной скорости». Пешеходный переход вблизи Гимназии № 33 оборудован дорожной разметкой 1.14.1, дорожными знаками 5.19.1 и 5.19.2. В соответствии с тем, что скоростной режим в районе пешеходного перехода 40 км/ч, перед и после пешеходного перехода предусмотрены монолитные искусственные неровности, обозначенные дорожной разметкой 1.25 «Искусственная неровность» и предупреждающими знаками 5.20 «Искусственная неровность». Вокруг Гимназии № 33 предусмотрены тротуары, которые отделяются от проезжей части пешеходными ограждениями. Также вблизи Гимназии № 33 предусмотрено парковочное пространство для транспортных средств, которое обозначается дорожным знаком 6.4 «Парковка» с табличкой 8.6.5, также имеется разметка парковочных мест.



Рис. 2. Пешеходный переход ул. Симонова (Гимназии № 33, г. Казань)
Fig. 2. Pedestrian crossing of Simonov St. (Gymnasium No. 33, Kazan)

После проведения натурного обследования, были тщательно обработаны все бланки, результаты оценки организации дорожного движения вблизи образовательных учреждений в сжатом виде представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты исследования схем организации дорожного движения
вблизи образовательных учреждений

№ п/п	Средства организации дорожного движения	Результат исследования
1	Ограничение скорости	Вблизи пешеходных переход у образовательных учреждений установлены знаки ограничения скорости - 40 км/ч.
2	Стационарное наружное освещение	Вблизи образовательных учреждений имеется стационарное наружное освещение
3	Пешеходные ограждения или сплошная посадка кустарника	Образовательные учреждения отделены от проезжей части пешеходными ограждениями или сплошной посадкой кустарника. Ограничивающие пешеходные ограждения применяют в Болгарской школе-интернат.

Продолжение таблицы 1

4	Дорожные знаки	Пешеходные переходы вблизи образовательных учреждений обозначены знаками 5.19.1 и 5.19.2 на щитах желто-зеленого цвета. Знак 1.23 на щитах желто-зеленого цвета установлен на переходах, к примеру, у школ № 43, № 115 и Лицея № 170 г. Казани.
5	Дорожная разметка	Пешеходные переходы вблизи образовательных учреждений оборудованы дорожной разметкой 1.14.1. У некоторых школ встречается дублирование запрещающих знаков 3.24 «Ограничение максимальной скорости» (к примеру - школа № 98 г. Казани).
6	Искусственная неровность	В случаях, когда пешеходный переход расположен на перегоне перед пешеходными переходами имеются монолитные искусственные неровности из асфальтобетона. Асфальтобетонная, искусственная неровность совмещенная с пешеходным переходом применяется редко.
7	Светофоры	Если переход к образовательным учреждениям расположен на регулируемом перекрестке, то для пешеходов установлены светофоры П1 и П2 (к примеру Гимназия № 3 и № 96 г. Казани). У пешеходного перехода рядом со школой № 71 и № 85 (г. Казань), №20 (г. Набережные Челны) установлен светофор Т.7.

Исследование организации дорожного движения вблизи 27 образовательных учреждений показало, что безопасность дорожного движения обеспечена.

4. Заключение

1. Огромное значение, в области обеспечения безопасности дорожного движения вблизи образовательных учреждений, имеет дорожная инфраструктура и организация дорожного движения.

2. Оценка организации дорожного движения вблизи 27 образовательных учреждений в г. Казани, г. Набережных Челнах и г. Болгары показала, что в целом сегодня складывается положительная тенденция в области обеспечения безопасности дорожного движения.

3. Сбор и анализ данных о безопасности дорожного движения и ключевых показателях эффективности дорожной сети вокруг образовательных учреждений является важным шагом для поддержки и повышения эффективности принятия решений по безопасности дорожного движения и экономически эффективным мероприятиям.

Список литературы/ References

1. Kapitanov V., Monina O., Silyanov V., Chubukov A. Probabilistic assessment of main factors determining the road traffic accident rate in regions of Russia: dig. of art. Transportation research Procedia – XIV International Conference on Organization and Traffic Safety Management in Large Cities – Institute for Road Safety SPbGASU, 2020. P. 218-225. DOI 10.1016/j.trpro.2020.10.027.
2. Rosen E. & Sander U. Pedestrian Fatality Risk as a Function of Car Impact Speed // Accident Analysis and Prevention. 2009. Vol. 41(3). P. 536-542. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.02.002>.
3. Капитанов В.Т., Сильянов В.В., Чубуков А.Б., Мони́на О.Ю. Моделирование региональной дорожно-транспортной аварийности на основе пятилетних статистических данных // Наука и техника в дорожной отрасли. 2021. № 4(98). С.

- 11-16 [Kapitanov V.T., Silyanov V.V., Chubukov A.B., Monina O.Yu. Modeling of regional road traffic accidents on the basis of five-year statistical data // Science and technology in the road industry. 2021. Vol. 4(98). P. 11-16].
4. Trifunovic A., Pesic D., Cicevic S., & Antic B. The importance of spatial orientation and knowledge of traffic signs for children's traffic safety // Accident Analysis & Prevention. 2017. 102. P. 81-92.
 5. Храпцова О.В. Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма в области дорожного движения // Безопасность дорожного движения. 2022. № 4. С. 16-18. [Khramtsova O.V. Prevention of children's road traffic injuries in the field of traffic // Road safety. 2022. Vol. 4. P. 16-18].
 6. Ivarsson B.J., Crandall J.R., & Okamoto M. Influence of age-related stature on the frequency of body region injury and overall injury severity in child pedestrian casualties // Traffic injury prevention. 2006. Vol. 7(3). P. 290-298.
 7. Riaz M.S., Cuenen A., Janssens D., Brijs K., & Wets G. Evaluation of a gamified e-learning platform to improve traffic safety among elementary school pupils in Belgium // Personal and Ubiquitous Computing. 2019. 23(5). P. 931-941.
 8. Schieber R.A., & Thompson N.J. Developmental risk factors for childhood pedestrian injuries // Injury Prevention, 1996. Vol. 2(3). P. 228.
 9. Зиннуров Т.А., Гончарова Н.Н. Формирование безопасной среды для пешеходов на примере транспортно-пересадочного узла в г. Казани // Вестник НЦБЖД. 2022. № 4(54). С. 86-95 [Zinnurov T.A., Goncharova N.N. Formation of a safe environment for pedestrians on the example of a transport interchange hub in Kazan // Bulletin of the National Railways. 2022. Vol. 4(54). P. 86-95].
 10. Yannis G., Nikolaou D., Laiou A., Stürmer Y.A., Buttler I., & Jankowska-Karpa D. Vulnerable road users: cross-cultural perspectives on performance and attitudes // IATSS research. 2020. Vol. 44(3). P. 220-229.
 11. Гатиятуллин М.Х., Кучерова А.А. Совершенствование организации движения на нерегулируемых пешеходных переходах // Вестник НЦБЖД. 2021. № 1(47). С. 84-91 [Gatiyatullin M.H., Kucherova A.A. Improving the organization of traffic at unregulated pedestrian crossings // Bulletin of the National Railways. 2021. Vol. 1(47). P. 84-91].
 12. Хайруллин Р.Р., Габдуллин Т.Р. К вопросу улучшения качества нанесения дорожной разметки из термопластика : сб. ст. Международной научно-технической конференции. Под общей редакцией Ш.М. Мерданова – Наземные транспортно-технологические комплексы и средства. Тюмень, 2021. С. 257-260 [Khairullin R.R., Gabdullin T.R. On the issue of improving the quality of road markings made of thermoplastic : dig. of art. International Scientific and Technical Conference. Under the general editorship of Sh.M. Merdanov – Ground transport and technological complexes and facilities. Tyumen, 2021. P. 257-260].
 13. Ходоскин Д.П. Оптимизация выбора способа оборудования пешеходных переходов // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: наука и транспорт. 2019. № 1(38). С. 30-33 [Khodoskin D.P. Optimization of the choice of the method of equipment of pedestrian crossings // Bulletin of the Belarusian State University of Transport: Science and Transport. 2019. Vol. 1(38). P. 30-33].
 14. Макарова И.В., Буйвол П.А., Якупова Г.А., Абашев А.М. Анализ рисков при внедрении системы управления безопасностью дорожного движения // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2022. № 5. С. 51-59. DOI: 10.36535/0236-1914-2022-05-10 [14. Makarova I.V., Buyvol P.A., Yakupova G.A., Abashev A.M. Risk analysis in the implementation of a road safety management system // Transport: science, technology, management. Scientific information collection. 2022. Vol. 5. P. 51-59. DOI: 10.36535/0236-1914-2022-05-10].
 15. Кущенко Л.Е., Новиков И.А., Днистренко Н.С. Обеспечение транспортной безопасности на улично-дорожной сети // Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса. Донецк, 2019. С. 160–163 [Kushchenko L.E., Novikov I.A., Nesterenko N.S. Ensuring transport security on the

- road network // Scientific and technical aspects of innovative development of the transport complex. Donetsk, 2019. P. 160-163].
16. Porter R.J., Dunn M., Soika J., Huang I., Coley D., Gross A., Kumfer W., & Heiny S. A Safe System-Based Framework and Analytical Methodology for Assessing Intersections // Editorial Patterns in Bicyclist and Pedestrian Crash Reporting. Transportation Research Record. 2021. Vol. 2673(2). P. 663-671. <https://doi.org/10.1177/0361198119825637>.
 17. Коновалова Т.В., Надирян С.Л., Изюмский А.А., Коцурба С.В. Элементы дорожной инфраструктуры и влияние их на безопасность дорожного движения // International Journal of Advanced Studies. 2022. Т. 12, № 2. С. 49-68. DOI: 10.12731/2227-930X-2022-12-2-49-68 [Konovalova T.V., Nadiryanyan S.L., Izyumsky A.A., Kotsurba S.V. Elements of road infrastructure and their impact on road safety // International Journal of Advanced Studies. 2022. Vol. 12, No. 2. P. 49-68. DOI: 10.12731/2227-930X-2022-12-2-49-68].
 18. Галюзин А.И., Шевцова А.Г., Боровской А.Е., Высоцкий В.А. Организация пешеходного движения в России и зарубежом // Техническое регулирование в транспортном строительстве. 2020. № 3 (42). С. 133-138 [Galuzin A.I., Shevtsova A.G., Borovskoi A.E., Vysotsky V.A. Organization of pedestrian traffic in Russia and abroad // Technical regulation in transport construction. 2020. Vol. 3 (42). P. 133-138].
 19. Парсаев Е.В., Тетерина И.А. Информационное обеспечение водителей путем применения технических средств организации дорожного движения : сб. ст. IV Национальной научно-практической конференции – Образование. Транспорт. Инновации. Строительство / Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ). Омск, 2021. С. 369-373 [Parsaev E.V., Teterina I.A. Information support for drivers through the use of technical means of traffic management : collection of Articles IV of the National Scientific and Practical Conference – Education. Transport. Innovation. Construction / Siberian State Automobile and Road University (SibADI). Omsk, 2021. P. 369-373].
 20. Самородов А.С., Мелькумова Т.В., Аникин Н.В., Карпов Е.С. Исследование пешеходных переходов // Воронежский научно-технический Вестник. 2020. Т. 2. № 2(32). С. 120-127 [Samorodov A.S., Melkumova T.V., Anikin N.V., Karpov E.S. The study of pedestrian crossings // Voronezh Scientific and Technical Bulletin. 2020. Vol. 2. No. 2(32). P. 120-127].

Информация об авторах

Кареева Юлия Рустэмовна, кандидат технических наук, доцент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Российская Федерация.

E-mail: kareeva@kgasu.ru

Николаева Регина Владимировна, кандидат технических наук, доцент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Российская Федерация.

E-mail: nikolaeva@bk.ru

Information about the authors

Yulia R. Kareeva, candidate of technical sciences, associate professor, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russian Federation.

E-mail: kareeva@kgasu.ru

Regina V. Nikolaeva, candidate of technical sciences, associate professor, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russian Federation.

E-mail: nikolaeva@bk.ru