

**БЕЗОПАСНЫЙ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД И «ПРОЩАЮЩИЕ» ДОРОЖНЫЕ УСЛОВИЯ  
КАК ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**БОГДАНОВИЧ С. В.<sup>1</sup>, ЧЕРНЮК А. Н.<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>(Белорусский национальный технический университет;  
г. Минск, Республика Беларусь)**

**<sup>2</sup>(Республиканское унитарное предприятие «Минскавтодор Центр»)**

*В статье обсуждаются подходы к обеспечению безопасности дорожного движения в Республике Беларусь. Указывается, что рост аварийности соответствует мировому опыту и требует перехода на качественно новые подходы в области безопасности дорожного движения. В частности, в Беларуси внедрен «Безопасный системный подход», который учитывает возможности и ограничения человека при проектировании автотранспортной системы. Отмечается, что традиционные практики обеспечения безопасности становятся неэффективными после достижения определенного уровня автомобилизации, и важно внедрять новые подходы, особенно в условиях финансовых ограничений. Предлагается использование «прощающих» дорожных условий, которые могут поддерживать водителя в случае ошибки с помощью телематических и автомобильных систем. Развитие интеллектуальных транспортных систем и применение концепции «дорога, прощающая ошибки» считаются ключевыми направлениями для обеспечения безопасности на дорогах в Республике Беларусь.*

**Ключевые слова:** *безопасность дорожного движения, безопасный системный подход, «дорога, прощающая ошибки», интеллектуальные транспортные системы.*

В Республике Беларусь на протяжении последних пятнадцати лет наблюдается устойчивая тенденция к снижению общего количества дорожно-транспортных происшествий и числа погибших в них людей. Тем не менее, транспортные риски в стране остаются более высокими по сравнению с соседними государствами-членами Европейского Союза, а также существенно превышают показатели стран-лидеров в области обеспечения безопасности дорожного движения. Так, количество смертельных случаев, приходящихся на 1 миллион автомобилей в Беларуси, в 2 раза выше среднеевропейского уровня и почти в 3 раза выше, чем в Швеции, которая является одним из мировых лидеров в этой сфере [1]. Кроме того, в последние несколько лет темпы снижения аварийности в стране заметно уменьшились.

Сохраняя традиционные для нашей страны инженерные подходы, связанные главным образом с содержанием дорог в надлежащем состоянии, добиться существенного улучшения ситуации с безопасностью движения вряд ли представляется возможным. Общеизвестным фактом является то, что после достижения определенного уровня автомобилизации общества для дальнейшего снижения транспортных и социальных рисков требуется переход к качественно новым практикам и механизмам обеспечения безопасности дорожного движения. Поиск таких новых подходов неизбежно приводит к изучению и внедрению передового международного опыта, в первую очередь опыта стран с наиболее низкими показателями аварийности на дорогах. В результате проведенных в 2021-2022 годах исследовательских работ в Республике Беларусь была принята новая Концепция обеспечения безопасности дорожного движения, базирующаяся на лучших мировых практиках в этой области.

**Подходы к обеспечению безопасности дорожного движения.** Рост показателей аварийности на дорогах Беларуси соответствует мировому опыту адаптации стран к условиям повышения уровня автомобилизации населения. Вместе с тем, это также свидетельствует о том, что после достижения определенной степени распространения автомобилей среди граждан традиционные практики по обеспечению безопасности дорожного движения становятся неэффективными. В этой ситуации необходимо внедрять качественно новые подходы, максимально учитывающие сложившуюся ситуацию в рассматриваемой сфере и существующие ресурсные ограничения. При разработке новой Концепции обеспечения безопасности дорожного движения, которая в настоящее время внедряется в Беларуси, таким подходом был избран так называемый «Безопасный системный подход», широко применяемый во многих странах мира [2].

Согласно этому подходу, человек обладает определенными возможностями, но также имеет ряд ограничений, которые необходимо максимально полно учитывать при проектировании автотранспортной системы. Участники дорожного движения неизбежно (по разным причинам) будут совершать ошибки. Во многих случаях эти ошибочные действия обусловлены факторами взаимодействия между участником и сложной социальной, организационной и технической средой, в которой формируется его поведение на дороге. Поэтому количество ошибок можно уменьшить путем более глубокого изучения таких факторов и надлежащего проектирования автотранспортной системы, а также разработки соответствующих правил и норм с учетом сложившихся условий, чтобы поведение участников движения было максимально безопасным.

Однако полностью исключить человеческие ошибки невозможно, поэтому инфраструктурные компоненты автотранспортной системы и сами транспортные средства должны проектироваться изначально с учетом ограничений человеческих

возможностей, в частности ограничений скорости, и таким образом, чтобы смягчать последствия распространенных человеческих ошибок и заблуждений.

На этапе проектирования республиканских автомобильных дорог новая Концепция обеспечения безопасности дорожного движения предполагает внедрение аудита безопасности дорожного движения в процесс проектирования, а также применение принципов «дороги, прощающей ошибки» или попросту «прощающей дороги». Если аудит безопасности является уже достаточно распространенной методикой, то подход «дорога, прощающая ошибки» пока еще недостаточно известен в постсоветских странах.

Человеческие ошибки, неудачная планировка дорог и другие факторы, которые могут привести к авариям, случаются довольно часто. Ключевым условием для обеспечения безопасности на дорогах является ограничение тяжести последствий ДТП или смягчение негативного воздействия в тех случаях, когда такие ошибки все же происходят. Для создания благоприятных дорожных условий необходимо обеспечить свободу проезжих частей от препятствий, устранить опасные объекты с обочин и придорожных зон, оборудовать обочины проницаемыми ячеистыми покрытиями, изучать причины аварий вместо того, чтобы возлагать вину только на водителя - все это необходимые компоненты для успешной реализации принципа прощающей дороги.

«Дорога, прощающая ошибки» – это инструмент для предотвращения или смягчения значительной доли дорожно-транспортных происшествий, связанных с ошибочными действиями водителей. Поскольку все люди совершают ошибки, водители неизбежно будут продолжать совершать неправильные маневры или действия. Более 80 % аварий вызваны ошибками водителей. Статистика в разных странах показывает, что около 25–30 % смертельных ДТП связаны с авариями, произошедшими из-за наличия посторонних объектов в придорожной полосе [3]. Эти аварии главным образом вызваны ошибками вождения, которые привели к выезду транспортного средства с проезжей части или с дороги. Наличие более благоприятных дорожных условий могло бы предотвратить подобные инциденты.

Таким образом, концепция "дороги, прощающей ошибки" подразумевает проектирование и строительство дорог таким образом, чтобы препятствовать развитию и не допускать дорожных ошибок водителей, а также предотвращать или смягчать негативные последствия ошибочных действий, позволяя водителю восстановить контроль над транспортным средством или вернуться на полосу движения без травм или повреждений. В качестве примеров можно привести дороги, оборудованные конструктивными элементами, которые снижают тяжесть последствий аварий или ошибок при вождении (например, при непреднамеренном съезде с проезжей части).

Поскольку все меры, связанные с созданием инфраструктуры "прощающей дороги", по определению направлены на предотвращение или смягчение негативных последствий ошибок при вождении, разработка таких мер начинается с составления перечня возможных ошибочных действий водителей. В свою очередь, этот перечень базируется на статистике дорожно-транспортных происшествий. Так как можно выделить различные типы ошибок вождения, обычно применяется их определенная категоризация. В рамках европейского проекта IN-SAFETY [4] были выделены четыре уровня ошибок вождения – от самих аварий, вызванных ошибками водителей, до лежащих в их основе психофизиологических состояний человека:

1. Аварии в результате ошибки водителя, например, лобовое столкновение с другим транспортным средством. Такие аварии являются наиболее частыми на дорогах, где не используются принципы «прощающей инфраструктуры».

2. Ошибки вождения: действие, которое приводит к аварии (например, несоответствующая скорость).

3. Человеческая ошибка: психологический процесс, лежащий в основе ошибки вождения (например, неправильная оценка скорости и расстояния).

4. Психофизиологическое состояние: состояние, которое может влиять на лежащий в основе психологический процесс (например, усталость).

Концепция «Безопасная система» является крайне привлекательной для применения благодаря ее ярко выраженной гуманистической направленности, ориентированной на сохранение жизни и здоровья людей. Однако следует отметить, что ввести эту концепцию в действие одним лишь приказом или постановлением невозможно. Несмотря на кажущуюся простоту и понятность ее принципов, реализация данной концепции требует значительных финансовых вложений. Особенно это актуально для существующей сети дорог, которая проектировалась и строилась без учета требований концепции безопасности дорожного движения. В условиях серьезных финансовых ограничений, характерных для стран с переходной экономикой, при проектировании, строительстве и эксплуатации дорог экономические факторы почти всегда имеют преимущество над этическими соображениями, лежащими в основе концепций обеспечения безопасности движения. С учетом этого обстоятельства, перспективным направлением является внедрение относительно недорогих решений в сфере создания «прощающих» дорожных условий.

«Прощающая» дорожная инфраструктура может использовать преимущества современных телематических систем и систем помощи водителю, которые будут поддерживать водителя и помогать ему в случае совершения ошибки. В отличие от традиционных решений, эти системы не только предупредят водителя, но и дополнительно обезопасят дорожную инфраструктуру. В настоящее время данное направление активно развивается во всем мире опережающими темпами.

**Заключение.** Для создания благоприятных и безопасных дорожных условий необходимо включить в проекты определенные характеристики и предусмотреть соответствующие меры, связанные либо с самой дорожной инфраструктурой, либо с использованием телематических систем и других вспомогательных технических средств. В частности, сочетание традиционных инфраструктурных решений с применением телематики может обеспечить более рентабельный и экономически эффективный подход по сравнению с дорогостоящей реконструкцией существующей дорожной сети.

Согласно принятой в Беларуси Концепции обеспечения безопасности дорожного движения, важнейшим направлением создания «прощающей» дорожной инфраструктуры является расширение применения интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Решения на базе ИТС позволяют реализовать требования концепции «дороги, прощающей ошибки» более экономичными способами. Это особенно актуально для дорог, которые были запроектированы и построены по устаревшим советским нормам. Переделка таких дорог в полном соответствии с требованиями рассматриваемых концепций является чрезвычайно дорогостоящей. Телематические системы способны нивелировать или даже полностью устранить имеющиеся недостатки старых проектов и строительных норм.

Наилучшие результаты в повышении безопасности движения дает совместное комплексное применение интеллектуальных транспортных систем и принципов концепции «дорога, прощающая ошибки». При этом ИТС обеспечивают водителя своевременной информацией и предупреждениями, а сама дорожная инфраструктура проектируется таким образом, чтобы максимально смягчать последствия возможных ошибочных действий водителя. Такой двойной подход позволяет добиться существенного повышения безопасности дорожного движения при относительно умеренных финансовых затратах, что крайне важно для стран с ограниченными ресурсами, к которым относится и Республика Беларусь.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Denis Kapsky, Sergey Bogdanovich, Aleksandra Volynets Implementation of the Road Traffic Safety Concept in Belarus/ Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Vision Zero for Sustainable Road Safety in Baltic Sea Region: Proceedings of the International Conference “Vision Zero for Sustainable Road Safety in Baltic Sea Region” – Springer, 2019. – P. 110–119.
2. Капский Д.В. Богданович С.В., Волюнец А.С. Внедрение современных подходов к безопасности дорожного движения в Республике Беларусь. Необходимость подготовительного периода. // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии. Сборник научных статей. – Минск: БНТУ. 2021. – С. 7–22.
3. Bekiaris E. & Gaitanidou E. (2011). Towards Forgiving and Self-Explanatory Roads, Infrastructure and Safety in a Collaborative World, 15–22. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-18372-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-18372-0_2).

4. Wiethoff, Marion; Brookhuis, Karel; Waard, Dick; Marchau, Vincent; Walta, Leonie; Wenzel, Guenter; Brucker, Klaas; Macharis, Cathy (2012). A methodology for improving road safety by novel infrastructural and invehicle technology combinations. *European Transport Research Review*, 4(2), 67–77. – DOI: 10.1007/s12544-011-0065-2.