

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ АУДИТА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

*д-р техн. наук, доц. Д.В. КАПСКИЙ*  
(Белорусский национальный технический университет, Минск)  
*д-р техн. наук, доц. А.Г. БАХАНОВИЧ*  
(Министерство образования Республики Беларусь, Минск)  
*д-р техн. наук, проф. Г.М. КУХАРЕНКО*  
(Белорусский национальный технический университет, Минск)

*Рассматриваются теоретические и практические вопросы проведения аудита организации дорожного движения на автомобильных дорогах и улицах Республики Беларусь. Предлагаемые подходы позволят повысить не только безопасность, но и качество дорожного движения – снизить все виды потерь в дорожном движении.*

**Ключевые слова:** аудит, дорожный транспорт, организация движения, очаг аварийности.

**Введение.** Дорожный транспорт, оказывающий обществу до 70% всего объема транспортного обслуживания, представляет собой огромную социально-производственную систему. В эту систему входят такие подсистемы, как дороги, транспортные средства, автомобильные перевозки, подготовка кадров, организация дорожного движения и др. Дорожное движение, в котором непосредственно осуществляется транспортная услуга, функционально принадлежит подсистеме организации дорожного движения, цель которой – упорядочение процесса движения и повышение его качества. Целью остальных подсистем и звеньев системы дорожного транспорта является создание надлежащих условий для нормального функционирования процесса дорожного движения и минимизации последствий неизбежных издержек этого процесса.

Ежегодно в мире погибает более 1 млн человек и около 50 млн человек получают ранения и травмы<sup>1; 2; 3</sup>. За последние шесть лет в Республике Беларусь произошло 554 521 аварий, в т.ч. с пострадавшими 41 914 аварии, в которых ранены 44 621 и погибли 8509 человек, а аварийные потери составили около 1,7 млрд долл. По данным статистики в авариях ежедневно гибнут около 4 человек и около 18 получают ранения<sup>4; 5; 6; 7</sup>. В Российской Федерации ежегодно происходит около 200 тыс. аварий с пострадавшими, в которых гибнут более 26 тыс. человек и более 250 тыс. получают ранения. Российские ученые проводят исследования по созданию и совершенствованию методов оценки безопасности движения, которая определяется аварийностью. Оценка безопасности на существующих (длительное время) объектах проводится, как правило, по результатам статистического анализа аварийности.

**Основная часть.** Аварийность делится на две основные категории: *очаговая* (70%) и *фоновая* (30%) [1]. Очаговая аварийность отвечает на вопрос «где происходит отказ в системе водитель–автомобиль–дорога–среда (ВАДС)» и сконцентрирована в очагах. Здесь причины аварий конкретны, легко и быстро устраняются, а борьба с аварийностью достаточно эффективна, оперативна и некапиталоемка. Фоновая аварийность отвечает на вопрос «когда происходит отказ в системе ВАДС» и рассредоточена по всей улично-дорожной сети. Причины

<sup>1</sup> Глобальный кризис в области безопасности дорожного движения. Повышение безопасности дорожного движения во всем мире / Пункт 46 повестки дня 24 февраля 2010 года [Электронный ресурс] // Шестьдесят четвертая сессия Генеральной ассамблеи ООН. 2010. URL: <http://www.unecsc.org/trans/doc/2010/wp1/WP1-59-INF1e.pdf>

<sup>2</sup> Кайгородова Т.В., Иванов А.В., Зимина Е.И. Безопасность дорожного движения [Электронный ресурс] / Т.В. Кайгородова, А.В. Иванов, Е.И. Зимина // Информационный Бюллетень для руководителей здравоохранения ФГУ Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Росздрава. – 2007. – № 28. – URL: [http://whodc.mednet.ru/component/option,com\\_attachments/id,43/task,download](http://whodc.mednet.ru/component/option,com_attachments/id,43/task,download) (дата обращения 08.12.2018).

<sup>3</sup> Improving global road safety: Note by the Secretary-General [Electronic resource] // United Nations General Assembly Norway. 2011. URL: [http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2011/wp1/Improving\\_Global\\_Roady\\_Safety\\_2011.pdf](http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2011/wp1/Improving_Global_Roady_Safety_2011.pdf) (дата обращения 2018-03-20).

<sup>4</sup> Справочно-информационные материалы «Состояние безопасности дорожного движения в Республике Беларусь в 1999–2006 годах и наметившиеся тенденции»: аналит. сб. / под общ. ред. В.Л. Филистовича. – Минск: Полиграф. центр МВД Респ. Беларусь, 2007. – 124 с.

<sup>5</sup> Аналитический сборник по аварийности. – Минск: Полиграф. центр МВД Респ. Беларусь, 2008. – 81 с.

<sup>6</sup> Состояние безопасности дорожного движения в Республике Беларусь в 1999–2008 годах и наметившиеся тенденции: аналит. сб. / сост.: В.В. Бульбенков, А.А. Сушко, О.Г. Ливанский; под общ. ред. А.Н. Кулешова. – Минск: Полиграф. Центр МВД Респ. Беларусь, 2009. – 144 с.

<sup>7</sup> Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2012 году: аналит. сб. / сост.: В.В. Бульбенков, О.Г. Ливанский; под общ. ред. Н.А. Мельченко. – Минск: МВД Респ. Беларусь, 2013. – 90 с.

аварий лежат в различных областях человеческой деятельности, крайне трудно устраняются, а борьба с аварийностью требует огромных затрат и долговременных усилий.

В связи с этим назрела необходимость проведения комплексных мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения за счет проведения научно-исследовательских работ организации движения – аудита организации движения, поскольку любое решение по организации дорожного движения (как существующее, так и предполагаемое к внедрению) может быть оценено по величине потерь [1; 2].

Аудит организации движения является неотъемлемой частью процесса разработки решения еще на стадиях эскизного или детального проектирования, на предэксплуатационной стадии и начальной стадии эксплуатации. Аудит отражает вопросы качества, в т.ч. и безопасности дорожного движения, и позволяет выбрать оптимальные предложенные решения. В нем отражается вся соответствующая информация, необходимая для анализа затрат/выгод различных оцениваемых, планируемых ко внедрению, вариантов<sup>8</sup>.

Как представляется, теоретической основой проведения аудита может быть принят очаговый анализ аварийности<sup>9</sup> [3; 4]. Его цель – установление конкретных причин конкретных аварий в очаге аварийности. Очаг аварийности – место концентрации не менее трех аварий в год.

На масштабный план очага аварийности наносят дислокацию аварий, по возможности, с минимальным отклонением от реальной. Звездочкой отмечают ориентировочное место аварии, стрелками – траектории движения конфликтующих участников, при этом сплошной стрелкой – предполагаемую траекторию движения транспортных средств, а пунктирной стрелкой – пешеходов. В конце стрелки, принадлежащей, предположительно, виновному участнику, ставится кружок, в котором указывается номер аварии по спецификации, прилагаемой к дислокации аварий. Кружок одновременно указывает и тяжесть последствий аварии: полностью заштрихован (залит) или окрашен в красный цвет – смертельный исход; наполовину заштрихован (залит) или окрашен в синий цвет – ранение; не заштрихован – материальный ущерб. Если в аварии пострадало более одного человека, то кружок делается большего размера и над ним указывается число пострадавших, при этом погибшие выделяются большей по размеру и более жирной цифрой. Если в аварии участвовало более двух транспортных средств или более одного пешехода, то над кружком ставятся соответствующие индексы, например, «ЗТС» (3 транспортных средства) или «2ПШ» (два пешехода). При повторяющихся однотипных (или типовых) авариях к уже нанесенному кружку сзади по ходу движения добавляется следующий кружок и т.д. (рисунок 1).

При этом следует стремиться к тому, чтобы дислокация аварий читалась легко и четко. В спецификации для каждой аварии указывается дата и время ее совершения, тяжесть последствий, а также некоторая другая информация, представляющая интерес для определения причин, например, нетрезвый водитель (НВД), и т.д. На каждый исследуемый очаг должно быть заведено «Дело об очаге аварийности», которое регистрируется и хранится в установленном порядке. «Дело» постоянно пополняется текущей информацией, касающейся изменений регулирования, обустройства, внедрения мероприятий, ремонтов на проезжей части и т.д. Информация ежегодно обновляется (корректируется), вплоть до закрытия «Дела» вследствие ликвидации очага аварийности.

Как уже было сказано выше, очагом аварийности считается конфликтный объект (или ограниченный линейный участок улицы или дороги), на котором происходит не менее трех аварий в год. При этом имеется множество подобных объектов, однако они выпадают из поля зрения организаторов движения. Это неправильно. Такие объекты вносят свою долю в очаговую аварийность, и аварийность на них может быть снижена или полностью ликвидирована. Необходимо оценить масштабы работ по снижению очаговой аварийности и их стоимость на основной части улично-дорожной сети города, в первую очередь, на ее нагруженных маршрутах и магистралах. На рисунке 2 показан фрагмент возможного варианта так называемого линейного графика очаговой аварийности на городской улице.

Он показывает фактическое состояние очаговой аварийности, уровень работ по ее снижению, возможные результаты и необходимые ресурсы. Такая информация, имеющаяся в распоряжении управленческих структур, будет способствовать более активному выделению ресурсов на повышение безопасности движения, в первую очередь, снижение аварийности в очагах. Сегодня такая информация отсутствует, что негативно отражается на уровне работ по повышению безопасности дорожного движения.

<sup>8</sup> Организация Объединенных Наций / Европейская экономическая комиссия / Комитет по внутреннему транспорту / Рабочая группа по автомобильному транспорту / Сто пятая сессия / Женева, 29 сентября – 1 октября 2010 года / Инфраструктура автомобильного транспорта – Европейское соглашение о международных автомагистралях (СМА): рассмотрение новых предложений по поправкам к СМА / ECE/TRANS/SC.1/2010/3 Экономический и Социальный Совет / General 23 July 2010 Russian Original: English. – 2010. – 13 с.

<sup>9</sup> Отчет о НИР ГБ 08-34 «Разработка методики снижения очаговой аварийности в населенных пунктах» / Д.В. Капский, Е.Н. Кот, Ю.А. Врубель и др. – Минск: БНТУ, 2009. – 114 с.

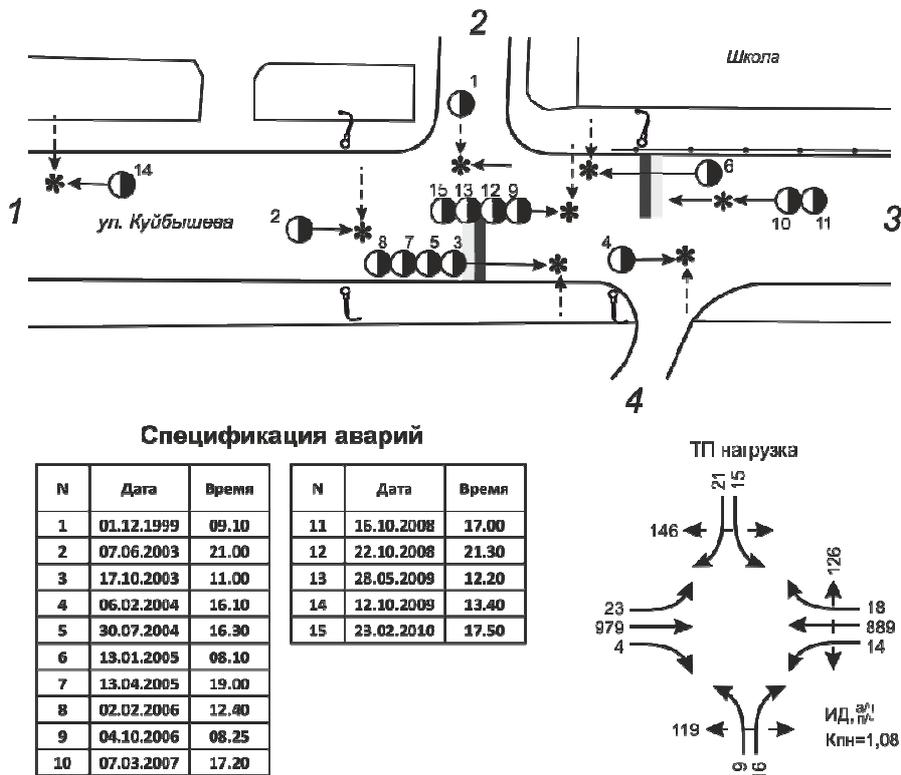
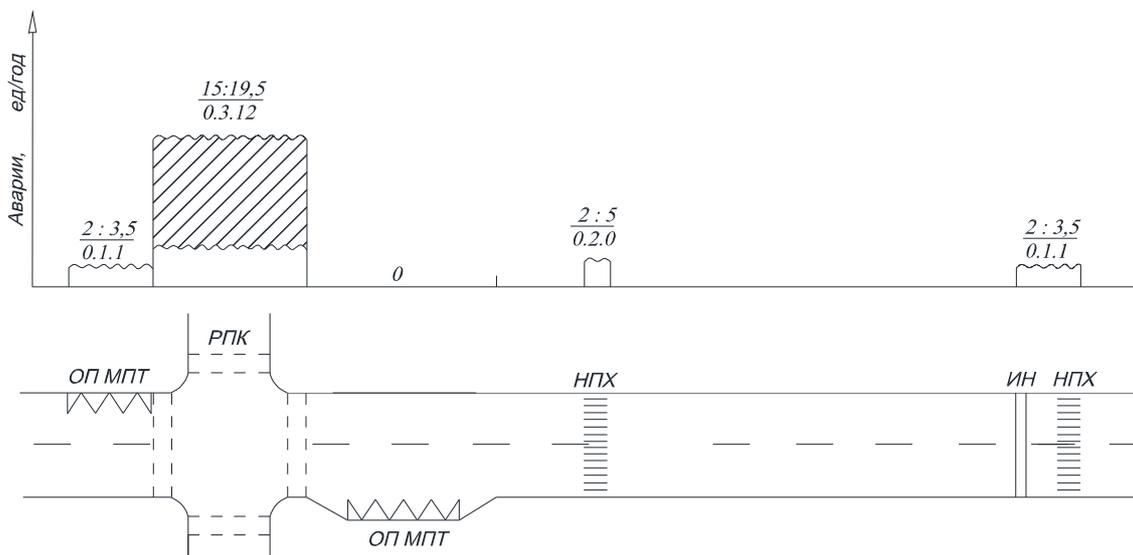


Рисунок 1. – Очаг аварийности на искусственной неровности в зоне нерегулируемого пешеходного перехода по ул. Куйбышева, д. 44 (Минск)



ОП МПТ – остановочный пункт маршрутного пассажирского транспорта; РПК – регулируемый перекресток; НПХ – нерегулируемый пешеходный переход; ИН – искусственная неровность;

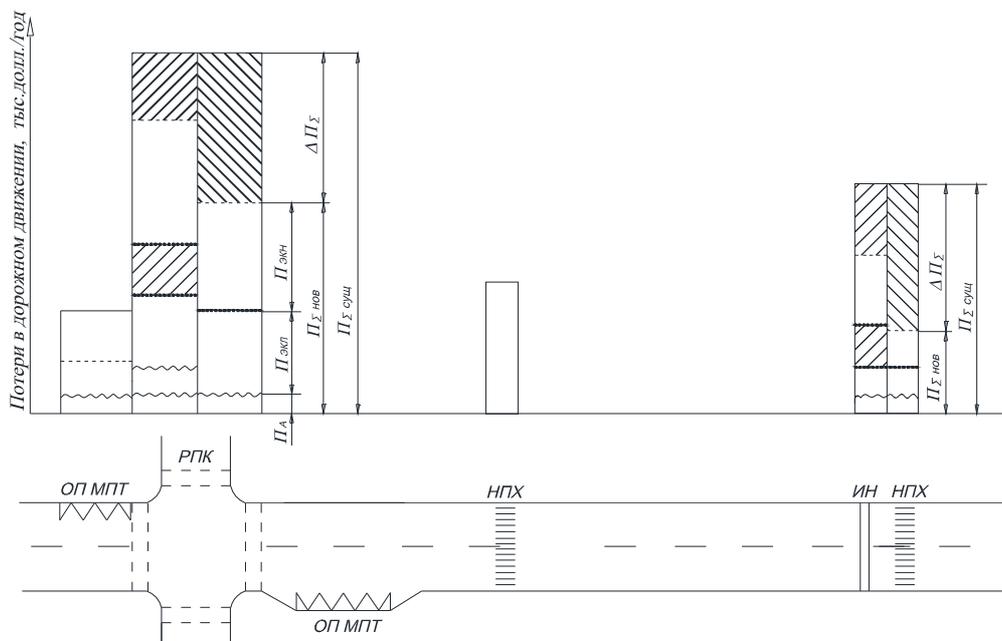
$\frac{15:19,5}{0:3:12}$  – 15 аварий всего; 19,5 – социально-экономически приведенных аварий; 0 – аварии с погибшими;

3 – аварии с ранеными; 12 – аварии с материальным ущербом;

заштриховано – ожидаемое снижение очаговых аварий в результате внедрения разработанных мероприятий

Рисунок 2. – Линейный график очаговой аварийности на городской улице

На рисунке 3 представлен фрагмент линейного графика очаговых потерь в дорожном движении на городской улице, где для каждого конфликтного объекта приведены аварийные, экологические, экономические и суммарные годовые потери и возможное их снижение в результате разработки и внедрения мероприятий. Такая информация позволит более системно распределять имеющиеся возможности на научно-практическую деятельность по повышению качества дорожного движения. Кроме того, она позволит продемонстрировать истинную значимость дорожного движения в реальной экономике страны, особенно его городской составляющей, где на нагруженных улицах ежегодные потери составляют миллионы долларов.



~~~~~ – аварийные потери; ... – экологические потери; - - - – экономические потери; — — — – суммарные потери;  
 $P$  – потери в дорожном движении;  $P_{ав}$  – аварийные;  $P_{эко}$  – экологические;  $P_{экон}$  – экономические;  $P_{\Sigma}$  – суммарные;  
 $\Delta P_{\Sigma}$  – снижение суммарных потерь

Рисунок 3. – Линейный график очаговых потерь в дорожном движении на городской улице

В дальнейшем на линейных графиках вместе с очаговым будут наноситься и потери на перегонах, вызванные снижением и неравномерностью скорости из-за ограничений и невынужденного маневрирования. Это должно способствовать положительному изменению отношения управленцев к организации дорожного движения в городах. Следует отметить, что подобная информация, за исключением потерь в дорожном движении, имеется для автомобильных дорог общего пользования в виде паспорта дороги. В этом паспорте, наряду с техническими характеристиками дороги и обустройства, приводится информация об аварийности в виде линейных графиков коэффициентов аварийности и коэффициентов безопасности. Представляется, что подобная, более современная, документация для нагруженных городских улиц, дополненная информацией об аварийных, экологических и экономических потерях, сыграла бы важную роль в деле повышения качества дорожного движения, включая, разумеется, и безопасность.

На основании проведенных исследований разработана методика аудита организации дорожного движения, включающая методы, методики и правила выполнения отдельных, осуществляемых поэтапно процедур, а именно: сбор и обработку исходных данных об условиях движения и аварийности с материальным ущербом и пострадавшими, предварительное установление причин аварий с использованием перечня типовых причин, натурное обследование очага с использованием разработанного перечня вопросов (бланков аудита), заключительное установление причин аварий и предварительный выбор решений по повышению безопасности движения с использованием разработанного специального перечня типовых мероприятий (решений), отличающаяся относительно невысокими требованиями к специальной подготовке исполнителей, позволяющая с высокой вероятностью установить истинные причины аварий, оценить капиталовложения и предварительно выбрать соответствующие решения по повышению безопасности движения.

**Заключение.** Необходимо отметить, что проведение аудита должно основываться на принципах максимизации опасности, минимизации суммарных потерь, сбалансированного учета потерь, минимизации суммарной народно-хозяйственной стоимости функционирования объекта и обязательной оперативной контрольной оценке аварийной эффективности, включать оценку качества принимаемых решений по критерию минимизации суммарных потерь, оценку качества разработанных мероприятий по критерию минимизации суммарной

народнохозяйственной стоимости функционирования исследуемого объекта и обязательную оперативную контрольную оценку аварийной эффективности внедряемых мероприятий. Это позволит резко, вплоть до ликвидации очага, снизить аварийность, что в совокупности обеспечит разработку и внедрение высокоэффективных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения с учетом аварийности, экономичности и экологичности еще на стадии их принятия, и решить важнейшую социально-экономическую и научно-техническую проблему – снижение аварийности на автомобильном транспорте и повышение качества дорожного движения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Капский Д.В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении. – Минск: БНТУ, 2008. – 243 с.
2. Врубель Ю.А., Капский Д.В., Кот Е.Н. Определение потерь в дорожном движении. – Минск: БНТУ, 2006. – 252 с.
3. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения: учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 2004. – 232 с.
4. Аудит дорожного движения – инструмент повышения безопасности движения / Д.В. Капский, П.А. Пегин, А.К. Голловнич и др. // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Пром-сть. Приклад. науки. – 2018. – № 3. – С. 22–33.

## REFERENCES

1. Kapskii, D.V. (2008). *Prognozirovanie avariinosti v dorozhnom dvizhenii*. Minsk: BNTU. (In Russ.)
2. Vrubel', Yu.A., Kapskii, D.V. & Kot, E.N. (2006). *Opredelenie poter' v dorozhnom dvizhenii*. Minsk: BNTU. (In Russ.)
3. Pugachev, I.N. (2004). *Organizatsiya i bezopasnost' dvizheniya*. Khabarovsk: Izd-vo KhGTU. (In Russ.)
4. Kapskii, D.V., Pegin, P.A., Golovnich, A.K. & Ivanov, V.P. (2018). Audit dorozhnogo dvizheniya – instrument povysheniya bezopasnosti dvizheniya [Audit of traffic as a tool for improving traffic safety]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya V. Promyshlennost'. Prikladnye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B. Industry. Applied Science]*, (3), 22–33. (In Russ., abstr. in Engl.)

Поступила 16.08.2023

## IMPROVING TRAFFIC AUDIT ORGANIZATION

**D. KAPSKII**

*(Belarusian National Technical University, Minsk)*

**A. BAKHANOVICH**

*(Ministry of Education of the Republic of Belarus, Minsk)*

**G. KUKHARENOK**

*(Belarusian National Technical University, Minsk)*

*The summary: in article examines the theoretical and practical aspects of the audit of road traffic on the roads and streets of the Republic of Belarus. The proposed approach will improve not only the road safety but also the quality of the road – to reduce all types of losses in road traffic.*

**Keywords:** *audit, road transport, traffic organization, accident center.*