

Научная статья  
УДК 343.148.63

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПО ВИДЕОЗАПИСЯМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТИЗЫ ДТП

**А. А. Волков<sup>1</sup>, К. Г. Кочешев<sup>2</sup>, В. М. Моргунова<sup>3</sup>, А. С. Бабин<sup>4</sup>,  
С. Д. Пасичник<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Андрей Андреевич Волков,  
volkovaa@m.usfeu.ru

**Аннотация.** При различных видах дорожно-транспортных происшествий, в том числе при столкновении автомобилей, наездах на пешеходов и случаях, когда водитель скрылся с места происшествия, превышение скорости является одной из важнейших проблем при анализе ДТП. Следовательно, необходимо анализировать скорость транспортного средства в момент аварии.

**Ключевые слова:** экспертиза ДТП, скорость движения транспортного средства, видеорегистратор, камера видеонаблюдения, наезд на пешехода

**Для цитирования:** Метод определения скорости транспортного средства по видеозаписям при проведении экспертизы ДТП / А. А. Волков, К. Г. Кочешев, В. М. Моргунова [и др.] // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 246–251.

Original article

## A METHOD FOR DETERMINING THE VEHICLE SPEED BASED ON VIDEO RECORDINGS DURING AN ACCIDENT EXPERT EVALUATION

**A. A. Volkov<sup>1</sup>, K. G. Kocheshev<sup>2</sup>, V. M. Morgunova<sup>3</sup>, A. S. Babin<sup>4</sup>,  
S. D. Pasichnik<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup> Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

Corresponding author: Andrey Andreevich Volkov, volkovaa@m.usfeu.ru

**Abstract.** In various types of traffic accidents, including car collisions, pedestrian knockdown, and cases where the driver fled the scene, speeding is one of the most important problems in the analysis of accidents. Therefore, it is necessary to analyze the speed of the vehicle at the time of the accident.

**Keywords:** an accident expert evaluation, speed of movement of a vehicle, video recorder, surveillance camera, pedestrian knockdown

**For citation:** Metod opredeleniya skorosti transportnogo sredstva po video-zapisyam pri provedenii e`kspertizy` DTP [A method for determining the vehicle speed based on video recordings during an accident expert evaluation] (2026) A. A. Volkov, K. G. Kocheshev, V. M. Morgunova [et al.]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : materials of the XVII International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2026 P. 246–251. (In Russ).

При различных типах дорожно-транспортных происшествий, включая столкновения автомобилей, наезды на пешеходов и случаи, когда водитель скрылся с места происшествия, превышение скорости является одной из важнейших проблем при анализе ДТП. Следовательно, необходим анализ скорости транспортного средства в момент аварии. Кроме того, при использовании симулятора столкновений транспортных средств, такого как PC-Crash, скорость транспортного средства является важной входной переменной для реконструкции дорожно-транспортного происшествия.

Одним из методов определения скорости транспортного средства в момент столкновения является использование функции записи данных о событиях блока управления подушками безопасности (Airbag Control Unit – ACU) или информации, записанной цифровым тахографом. Однако данные в блоке управления подушками безопасности не регистрируются для большинства дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов и наездов на пешеходов, а также ДТП с участием лиц, использующих для передвижения средства индивидуальной мобильности (СИМ), поскольку случаи не соответствуют условиям записи данных, так как подушки безопасности в автомобиле не срабатывают. Цифровой тахограф, согласно Приложению № 2 Приказа Министерства транспорта РФ от 28 октября 2020 г. № 440 «Об утверждении требований к тахографам, устанавливаемым на транспортные средства, категорий и видов транспортных средств, оснащаемых тахографами, правил использования, обслуживания и контроля работы тахографов, установленных на транспортные средства», не обязателен к установке в легковых автомобилях. Кроме того, данные из цифрового тахографа, установленного, например, на грузовом автомобиле, можно получить только по запросу в контролирующие органы, что не всегда возможно.

С другой стороны, во многих местах улично-дорожной сети в городских районах установлены камеры видеонаблюдения, а также большое количество автовладельцев используют в своих автомобилях видеорегистраторы. Видеоматериалы, полученные с таких устройств, также могут быть использованы в качестве важных доказательств при анализе и расследовании дорожно-транспортных происшествий. При этом такие видеоматериалы не только дают представление о ситуации в момент аварии, но и позволяют выявить различные важные физические факторы, такие как траектория и скорость движения транспортного средства, а также положение и угол наклона кузова автомобиля при столкновении.

Исследования, посвященные методам анализа скорости и траектории движения транспортных средств с использованием видеоматериалов, проводились во многих странах. Вонг и др. [1] предложили метод прямой оценки скорости движения транспортного средства путем применения кросс-коэффициента к видеозаписям, полученным со стационарных камер, таких как системы видеонаблюдения.

Хан [2] оценил скорость движения транспортного средства, применив метод перекрестного соотношения к видеозаписям с бортовых компьютеров автомобилей в различных дорожных ситуациях и условиях, и сравнил полученные оценки с результатами других традиционных аналитических методов и системы глобального позиционирования (GPS). Метод перекрестного соотношения основан на соотношении расстояний между четырьмя точками на траектории движения автомобиля для оценки его продольной скорости.

Эдельман и Биджхолд [3] предложили метод реконструкции движения автомобиля по видео с камеры наблюдения в трехмерном пространстве с использованием видео с камеры наблюдения и трехмерной модели пространства.

Среди вышеперечисленных методов анализа скорости наиболее эффективным является метод кросс-коэффициента, предложенный Вонгом и др. [1] и Ханом [2]. Он заключается в совмещении начального и конечного кадров видео и вычислении кросс-коэффициента по четырем точкам совмещенного кадра для оценки расстояния и скорости транспортного средства с использованием вычисленного кросс-коэффициента. Этот метод надежен, но неэффективен при постоянном изменении скорости транспортного средства, поскольку требует длительного процесса анализа.

В этой статье предлагается метод оценки скорости транспортного средства (МОСТС) для расследования дорожно-транспортных происшествий. В отличие от ранее опубликованных исследований, МОСТС не требует сложной методологии и алгоритма. Он может более точно отражать расстояние, на котором проводится анализ скорости, и может быть очень просто использован для надежной и непрерывной оценки изменения скорости транспортного средства.

В ходе эксперимента, проведенного авторами, метод оценки скорости транспортного средства (МОСТС) был применен к записям с камеры видеонаблюдения и видеорегистратора, установленного в автомобиле. Результаты анализа скорости с помощью МОСТС были сопоставлены со скоростью, измеренной с помощью ГЛОНАСС, чтобы проверить надежность метода и оценить полезность его применения в реальных дорожно-транспортных происшествиях.

Как правило, при анализе скорости движения транспортного средства с помощью предоставленного видеофайла на нем выделяется участок для анализа скорости: измеряется фактическое расстояние между начальной и конечной точками выделенного участка для анализа скорости (путем натурных исследований), а также интервал между кадрами. Результаты измерений и частота кадров видеофайла подставляются в следующее уравнение (1) для расчета скорости движения транспортного средства:

$$V = \frac{S \cdot FPS}{F_2 - F_1}, \quad (1)$$

где  $V$  – скорость движения, м/с;

$S$  – измеренное расстояние между секциями, м;

$F_1$  – номер кадра в начале раздела;

$F_2$  – номер кадра в конце раздела;

$FPS$  – частота кадров в видео, кадров в секунду.

Ниже представлена предлагаемая авторами блок-схема МОСТС (рисунок). Для анализа скорости движения транспортного средства по видеозаписям дорожно-транспортного происшествия требуется информация о видео (частота кадров, разрешение и т. д.) и транспортном средстве, например, название модели, год выпуска и технические характеристики.

С помощью видео необходимо проанализировать траекторию движения транспортного средства и установить зону анализа скорости на траектории движения с учетом дорожной разметки и конструкций, включая полосы движения и пешеходные переходы, чтобы точно измерить пройденное расстояние с помощью фактического измерения для заданной зоны анализа скорости.



Блок-схема метода оценки скорости транспортного средства

После этого расстояние движения, интервал между кадрами и частота кадров видео подставляются в уравнение (1) для оценки скорости движения транспортного средства на каждом участке анализа скорости.

При анализе дорожно-транспортных происшествий видеоматериалы являются важнейшим источником доказательств и позволяют наилучшим образом объяснить ситуацию. Видеоматериалы содержат различную информацию, необходимую для экспертизы ДТП, в том числе данные о положении, ориентации и скорости транспортных средств в момент столкновения.

В этой статье предлагается метод оценки скорости транспортного средства МОСТС. Был проведен тест на вождение в различных условиях. Скорость транспортного средства оценивалась с помощью МОСТС на основе видеозаписей с камер наблюдения и видеорегистраторов. Оценка скорости транспортного средства сравнивалась со скоростью, измеренной с помощью Racelogic Vbox Touch на основе ГЛОНАСС. В реальных дорожных условиях погрешность определения скорости автомобиля с помощью МОСТС составляла от 1,3 % до 5,8 % при постоянной скорости.

Чтобы расширить возможности применения и использования метода оценки скорости транспортного средства, необходимо провести дополнительные исследования для различных условий и ситуаций вождения.

*Список источников*

1. Вонг Т. В. Применение кросс-коэффициента при реконструкции ДТП // Международный журнал судебной медицины. № 235. С. 19–23.
2. Хан И. Оценка скорости автомобиля на основе кросс-коэффициента с использованием видеоданных с автомобильной камеры (черного ящика) // Судебная медицина. 2016. С. 89–96.
3. Эдельман Г., Бийхольд Й. Отслеживание людей и автомобилей с помощью 3D-моделирования и видеонаблюдения // Международный журнал судебной медицины. 2010. Т. 202, № 1–3. С. 26–35.

*References*

1. Wong T. V. Application of the cross coefficient in the reconstruction of an accident // International journal of forensic medicine. No. 235. P. 19–23.
2. Khan I. Estimation of vehicle speed based on the cross coefficient using video data from the car camera (black box) // Forensic medicine. 2016. P. 89–96.
3. Edelman G., Bijhold J. Tracking people and cars using 3D modeling and video surveillance // International journal of forensic medicine. 2010. Vol. 202, No. 1–3 P. 26–35.

*Сведения об авторах*

*Андрей Андреевич Волков* – старший преподаватель, volkova@m.usfeu.ru;  
*Кирилл Григорьевич Кочешев* – магистрант, kkgkirill66@mail.ru;  
*Виктория Михайловна Моргунова* – магистрант,  
viktoriya-morgunova@mail.ru;  
*Андрей Сергеевич Бабин* – магистрант, bac170100@mail.ru;  
*Сергей Дмитриевич Пасичник* – магистрант, pasiy@mail.ru.

*Information about the authors*

*Andrey A. Volkov* – Senior lecturer, volkova@m.usfeu.ru;  
*Kirill G. Kocheshev* – Master's student, kkgkirill66@mail.ru;  
*Victoria M. Morgunova* – Master's student, viktoriya-morgunova@mail.ru;  
*Andrey S. Babin* – Master's student, bac170100@mail.ru;  
*Sergey D. Pasichnik* – Master's student, pasiy@mail.ru.