

УДК 656.086.2

© С. А. Евтюков, д-р техн. наук, профессор

© С. С. Евтюков, канд. техн. наук, доцент

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)

E-mail: s.a.evt@mail.ru

© А. В. Чудаков, инспектор ОБД

(СПб ГУП «Пассажиравтотранс»)

E-mail: chudakov07@gmail.com

DOI 10.23968/1999-5571-2018-15-4-175-180

© S. A. Evtyukov, Dr. Sci. Tech., Professor

© S. S. Evtyukov, PhD in Sci. Tech., Associate Professor

(Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering)

E-mail: s.a.evt@mail.ru

© A. V. Chudakov, road safety inspector

(SPbGUP «Passazhiravtotrans»)

E-mail: chudakov07@gmail.com

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ДТП ПРИ НАЕЗДЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА С УЧЕТОМ ТЕМПА ДВИЖЕНИЯ ПЕШЕХОДА

DETERMINING THE ACCIDENT PLACE AT THE HEAD-ON COLLISION WITH A PEDESTRIAN, TAKING INTO ACCOUNT THE PEDESTRIAN'S WALKING PACE

Рассмотрен актуальный вопрос для судебного эксперта при реконструкции автотранспортной экспертизы. Для определения виновности водителя необходимо знать место наезда транспортным средством (ТС) на пешехода в условиях ограниченной информации по месту наезда и скорости движения ТС в момент совершения столкновения. Для определения места наезда и технической возможности избежать столкновения ТС с пешеходом необходимо учитывать темпы движения пешеходов. Были определены экспериментальным путем и впервые представлены данные темпа движения пешеходов, разговаривающих по мобильному устройству.

Ключевые слова: экспертиза, ДТП, наезд на пешехода, темп движения пешеходов.

The article deals with the topical issue for any forensic expert engaged in a road transport accident reconstruction and investigation. In order to determine the guilt of the driver, it is necessary to know where exactly the vehicle made a collision with the pedestrian, which is sometimes rather complicated in conditions of limited information in regard of the location of the vehicle-pedestrian collision and the vehicle speed at the moment of the collision. To exactly determine the location of the collision and the technical ability of the vehicle to avoid the collision with the pedestrian, it is necessary to take into account the pedestrian walking pace. During the research, there were revealed and for the first time presented the data on the walking pace of pedestrians talking on mobile devices at the time of the traffic accident.

Keywords: examination, road traffic accident, collision with a pedestrian, pedestrian walking pace.

В практике Российской Федерации при проведении экспертизы реконструкции дорожно-транспортного происшествия, связанного с наездом ТС на пешехода, важно выделить основной вопрос, задаваемый судебному эксперту: это наличие или отсутствие у водителя технической возможности предотвратить наезд на пешехода. Решение данного вопроса обычно сводится к определению места наезда ТС на пешехода и, как следствие, скорости движения автомобиля в момент наезда на пешехода. При ограниченном объеме исходных данных не всегда получается

решить вопрос об определении технической возможности у водителя предотвратить наезд на пешехода [3]. Многие современные автомобили оборудованы системой АБС, и след юза (необходимый для определения скорости движения ТС и места наезда на пешехода) на дорожном полотне не остается.

Судебный эксперт, изучающий дела о ДТП, связанном с наездом на пешехода, использует исходные данные, полученные из материалов дела [3]. Как правило, эти данные являются не совсем точными, так как о месте наезда на пешехода мы

можем судить лишь только со слов свидетелей, водителя или самого потерпевшего.

Место наезда транспортным средством на пешехода может быть установлено при проведении экспертного исследования по реконструкции ДТП за счет направления следов, оставленных на дороге отброшенными при наезде объектами. Такой следовой информацией могут быть царапины и последовательно расположенные части ТС, оставленные на дороге (осыпь грязи, стекла, элементы кузова автомобиля), а также следы волочения отброшенного тела пешехода [5]. Направление движения отброшенных при наезде объектов сначала строго совпадает с указанием направления на место их отделения от ТС. Затем, в зависимости от типа кузова ТС, конфигурации переднего бампера и характера перемещения по поверхности дороги тела пешехода, оно может изменяться [3, 13]. При чистом скольжении движение объектов остается прямолинейным до полной остановки. При перекачивании, переворачивании и в процессе перемещения объектов направление движения может меняться по мере снижения скорости, вплоть до полной остановки [3, 6, 13].

Определить место наезда ТС на пешехода только по расположению отдельных частей ТС невозможно, так как их перемещение от места первоначального контакта и места отделения от ТС зависит от многих факторов, не поддающихся учету. Участок разброса основной массы отделившихся частей может служить лишь основанием для приблизительного определения места наезда (диапазон минимального и максимального значения). При этом необходимо учитывать обстоятельства, способствовавшие одностороннему смещению этих частей [3, 13].

При определении места наезда ТС на пешехода лишь по расположению осколков в продольном направлении нужно исходить из следующих обстоятельств. Осколки стекол, фар, бампера при отсутствии преграды в направлении движения ТС рассеиваются в виде эллипса. Его ближайшая граница располагается в месте первоначального контакта, на расстоянии, близком к перемещению осколков в продольном направлении за время свободного падения. Данное расстояние отлета приближенно можно определить по формулам [3, 6, 13]:

$$S = \frac{V_a}{3,6} \sqrt{\frac{2h_{ц}}{9,8}} \quad (1)$$

или

$$S = 0,125V_a \sqrt{h_{ц}}, \quad (2)$$

где V_a — скорость ТС в момент разрушения и отлета мелких частей от автомобиля, км/ч; $h_{ц}$ — высота расположения и первоначального отлета мелких частей разрушенных элементов автомобиля, м.

Как правило, на более близком расстоянии к месту наезда ТС на пешехода располагаются самые мелкие части автомобиля; крупные объекты могут перемещаться значительно дальше, продвигаясь после падения по поверхности дороги за счет силы инерции до полной остановки [3, 6, 13].

Для решения задачи, когда водитель ТС не применил торможение перед наездом на пешехода или применил его с большим опозданием, судебный эксперт может применить расчетный метод определения пути движения пешехода $\Delta S'_п$ до момента столкновения с ТС. Исследования следует проводить по методике, представленной ниже [1]:

$$\Delta S'_п = \frac{V_п}{3,6} \left[T_о - \sqrt{\frac{2\Delta S_a}{j}} \right] - S_п, \quad (3)$$

где $T_о$ — остановочное время транспортного средства:

$$T_о = t_1 + t_2 + 0,5 \cdot t_3 + \frac{V_a}{3,6 \cdot j}, \quad (4)$$

ΔS_a — разность остановочного пути транспортного средства $S_о$ и расстояния ТС S_a [3, 6, 10, 13]:

$$\Delta S_a = S_о - S_a = (T_о - t''_т - t''_п) \frac{V_a}{3,6} + S''_т, \quad (5)$$

где $t''_т$ и $S''_т$ — время и путь торможения транспортного средства после наезда на пешехода.

В таком случае также можно использовать следующую формулу:

$$\Delta S' = \frac{V_п}{3,6} \left[T + t_т - t_п - \sqrt{t_т^2 - 2t_т(t_п - T) + (t'_т)^2} \right], \quad (6)$$

где T — время, которое необходимо водителю для применения торможения:

$$T = t_1 + t_2 + 0,5 \cdot t_3, \quad (7)$$

$t_т$ — время непосредственного торможения транспортного средства:

$$t_т = \frac{V_a}{3,6 \cdot j}; \quad (8)$$

$t'_т$ — время торможения до наезда на пешехода:

$$t'_T = \frac{V_a}{3,6 \cdot j} - \sqrt{\frac{2 \cdot S''_T}{j}} \quad (9)$$

Вывод по результатам расчетного метода об отсутствии или наличии у водителя ТС технической возможности предотвратить данный наезд на пешехода можно сделать лишь в том случае, если $\Delta S''_n$ будет недостаточной, чтобы пешеход вышел за пределы «зоны опасности» [3, 6, 10, 13]. В другом случае следует вывод, что водитель ТС имел техническую возможность предотвратить данный наезд на пешехода.

Следует отметить, что вопрос о наличии или отсутствии технической возможности у водителя ТС предотвратить наезд на пешехода может быть решен еще одним способом: исходя лишь из величины времени движения пешехода до места наезда на него автомобилем. В этих случаях необходимо знать время движения пешехода и произвести расчет по формуле [3, 6, 10, 13]:

$$t_{\Pi} = \frac{S_{\Pi} \cdot 3,6}{V_{\Pi}}, \quad (10)$$

где S_{Π} — путь пешехода от первоначального момента до момента наезда на него автомобилем, м; V_{Π} — скорость движения пешехода.

Если будет установлено, что время движения пешехода:

- меньше времени реакции водителя транспортного средства — t_r ;
- меньше времени, необходимого для принятия мер к торможению:

$$T_{\Sigma} = T, \quad (11)$$

то в данном случае судебный эксперт может сделать однозначный вывод о том, что водитель ТС перед столкновением не имел технической возможности предотвратить наезд на пешехода [3, 6, 10, 13].

Когда время движения пешехода оказывается больше времени, необходимого на остановку ТС путем торможения, судебному эксперту необходимо решить две задачи [3, 6, 10, 13]:

1) определить время движения пешехода по указанной выше формуле;

2) определить остановочное время транспортного средства по формуле

$$T_0 = T + t_T. \quad (12)$$

Если при применении данного способа окажется, что время движения пешехода t_n больше времени, необходимого на остановку ТС, то можно сделать однозначный вывод о наличии

у водителя технической возможности предотвратить наезд на пешехода [3, 6, 13].

При решении данного вопроса необходимо иметь исходные значения по темпу движения пешеходов. Авторами впервые был проведен анализ и выявлены значения темпа движения пешеходов, разговаривающих по мобильному устройству. Темп движения пешеходов, разговаривающих в момент ходьбы (с ускорением и замедлением) или бега (с ускорением и замедлением) по мобильному устройству, представлен в табл. 1 (мужчины) и в табл. 2 (женщины).

Представленные данные о темпах движения пешеходов позволяют расширить для судебных экспертов возможность произвести расчет наличия или отсутствия у водителя ТС технической возможности предотвратить наезд на данного пешехода, а также оценить его действие на соответствие требованиям ПДД п. 10.1, 10.1 ч. 2.

Из вышеуказанных исследований появилась возможность более точно произвести расчет о скорости движения ТС и определить место наезда автомобиля на пешехода. Произведенные расчеты места наезда на пешехода и о скорости движения транспортного средства до возникновения дорожно-транспортной ситуации позволяют установить наличие или отсутствие технической возможности у водителя предотвратить ДТП с пешеходом. Это дает основание для более объективной оценки действий водителя на соответствие правилам дорожного движения.

Библиографический список

1. Кристи Н. М., Тишин В. С. Транспортно-трассологическая экспертиза по делам о ДТП (диагностические исследования). Ч. 2 / под ред. Ю. Г. Корухова. М.: Издательский центр Российского Федерального центра судебной экспертизы, 2006. 170 с.
2. Домке Э. Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 288 с.
3. Евтюков С. А., Васильев Я. В. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: справочник. СПб.: ДНК, 2006. 536 с.
4. Евтюков С. А., Чудаков А. В. Определение скорости транспортного средства по отбросу тела пешехода при наезде // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Информационные технологии и инновации

Таблица 1

Темп движения пешеходов (км/ч), разговаривающих по мобильному устройству (мужчины)

Возрастная группа	Медленный шаг пешехода			Спокойный шаг с замедлением			Спокойный шаг пешехода			Спокойный шаг с ускорением			Быстрый шаг пешехода			Быстрый шаг с ускорением			Спокойный бег пешехода		Быстрый бег пешехода		
	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
15-20	2,86-4,69	3,77	2,71	4,45-4,91	4,68	3,25	4,84-5,91	5,37	3,83	5,77-6,13	5,95	4,83	6,25-8,66	7,45	5,97	8,07-9,92	8,99	9,57-18,09	13,81	21,41-23,63	22,52		
21-25	3,24-4,77	4,00	3,14	4,64-5,02	4,83	4,10	4,77-6,09	5,43	5,17	6,02-6,30	6,16	5,92	6,17-8,16	7,16	6,75	7,85-9,29	8,57	9,03-15,34	12,18	17,75-19,34	18,54		
26-30	3,10-4,59	3,82	3,53	4,44-4,96	4,70	4,30	4,96-6,19	5,57	5,14	5,87-6,22	6,04	5,75	6,21-7,84	7,02	6,43	7,55-9,09	8,32	8,84-15,00	11,92	16,98-18,14	17,56		
31-35	3,08-4,48	3,78	3,47	4,29-4,87	4,58	4,20	4,81-6,22	5,51	5,08	5,94-6,44	6,19	5,85	6,38-8,08	7,23	6,77	7,80-8,90	8,35	8,54-14,81	11,67	15,25-17,75	16,50		
36-40	3,06-4,34	3,70	3,32	4,25-4,79	4,52	4,10	4,77-6,09	5,43	4,93	5,81-6,35	6,08	5,65	6,30-7,86	7,08	6,42	7,62-8,65	8,13	8,26-13,23	10,74	12,07-16,94	14,50		
41-45	3,08-4,28	3,68	3,21	4,12-4,49	4,30	3,90	4,38-5,95	5,16	4,75	5,79-6,16	5,97	5,50	6,13-7,43	6,78	6,38	7,20-8,10	7,65	7,97-13,13	10,55	11,86-16,24	14,05		
46-50	3,08-4,11	3,59	3,15	3,94-4,31	4,12	3,75	4,20-5,69	4,94	4,44	5,52-5,96	5,74	5,20	5,83-7,13	6,48	6,01	7,04-7,61	7,32	7,46-11,38	9,42	11,09-15,43	13,26		
51-55	3,02-3,61	3,31	2,96	3,53-4,05	3,79	3,55	4,94-5,49	5,21	4,23	5,33-5,69	5,51	4,95	5,90-6,85	6,37	5,76	6,60-7,15	6,87	7,04-11,08	9,06	13,80-15,74	14,77		
61-70	2,77-3,17	3,17	2,65	3,05-3,44	3,24	3,15	3,37-4,79	4,08	3,78	4,47-4,85	4,66	4,20	4,73-5,87	5,30	4,73	5,69-6,27	5,98	6,23-9,63	7,93				
> 70	2,29-2,70	2,49	2,02	2,41-2,72	2,56	2,40	2,66-3,82	3,24	2,81	3,69-3,99	3,84	3,35	4,00-5,18	4,59	3,95	4,89-5,46	5,17	5,37-9,11	7,24				

Таблица 2

Темп движения пешеходов (км/ч), разговаривающих по мобильному устройству (женщины)

Возрастная группа	Медленный шаг пешехода			Спокойный шаг с замедлением			Спокойный шаг пешехода			Спокойный шаг с ускорением			Быстрый шаг пешехода			Быстрый шаг с ускорением			Спокойный бег пешехода		Быстрый бег пешехода		
	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	Предел скорости	Средняя скорость	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
15-20	2,25-4,27	3,26	3,03	4,15-4,68	4,41	3,15	4,62-5,39	5,00	3,40	5,35-5,61	5,48	4,63	5,43-7,23	6,33	5,87	7,04-8,93	7,98	8,62-13,90	11,26	14,10-22,58	18,34		
21-25	2,94-4,60	3,77	3,45	4,50-4,96	4,73	3,75	4,86-5,76	5,31	4,10	5,69-6,11	5,90	5,21	5,90-8,18	7,04	6,32	7,91-10,46	9,18	10,05-14,69	12,37	15,78-18,36	17,07		
26-30	3,07-4,61	3,84	3,68	4,46-4,89	4,67	4,10	4,74-5,62	5,18	4,89	5,67-6,00	5,83	5,45	5,88-7,70	6,79	6,01	7,64-9,84	9,70	9,67-12,98	11,32	13,03-17,73	15,38		
31-35	3,00-4,17	3,58	3,45	4,06-4,64	4,35	3,95	4,50-5,74	5,12	4,54	5,67-5,95	5,81	5,46	5,85-7,00	6,42	6,36	6,91-7,96	7,43	7,75-9,75	8,75	10,29-16,38	13,33		
36-40	2,89-4,02	3,45	3,12	3,93-4,56	4,24	4,10	4,40-5,64	5,02	4,65	5,58-5,88	5,73	5,37	5,79-6,92	6,35	6,10	6,82-7,65	7,23	7,60-9,44	8,52	9,90-15,96	12,93		
41-45	2,84-3,74	3,65	3,17	3,63-4,18	3,90	4,01	4,04-5,57	4,80	4,60	5,47-5,84	5,65	5,36	5,70-6,84	6,27	6,12	6,76-7,55	7,15	7,43-9,18	8,30	9,72-15,73	12,72		
46-50	2,72-3,59	3,15	2,96	3,54-4,10	3,82	3,25	3,96-5,41	4,68	3,82	5,36-5,74	5,55	4,83	5,47-6,66	6,06	5,84	6,58-7,33	6,95	7,30-8,66	7,98	9,08-14,74	11,91		
51-55	2,60-3,50	3,05	2,96	3,47-4,04	3,75	3,30	3,90-5,19	4,54	3,86	5,12-5,38	5,25	4,54	5,30-6,15	5,72	5,23	6,09-6,74	6,41	6,63-8,22	7,42	8,72-14,19	11,45		
61-70	2,59-3,06	2,82	2,70	3,00-3,43	3,21	2,97	3,29-4,50	3,89	3,40	4,39-4,70	4,54	3,93	4,59-5,56	5,07	4,46	5,50-6,22	5,86	6,10-8,21	7,15				
> 70	1,70-2,60	2,15	2,01	2,56-2,96	2,76	2,30	2,87-3,63	3,25	2,70	3,58-3,77	3,67	3,02	3,71-4,44	4,07	3,35	4,34-5,06	4,70	4,95-7,51	6,23				

на транспорте» 19–20 мая 2015 г. Орел: Госуниверситет — УНПК, 2015. С. 280–285.

5. Евтюков С. С., Чудаков А. В. Определение места наезда на пешехода по длине отброса тела // Материалы междунар. науч.-техн. конф. «Строительная наука — XXI век: теория, образование, практика, инновация» 28–30 июня 2015 г. Архангельск, 2015. С. 137–140.

6. Евтюков С. А., Пучкин В. А. Судебная автотехническая экспертиза дорожно-транспортных происшествий. СПб.: ИД «Петрополис», 2017. 416 с.

7. Евтюков С. А., Чудаков А. В. Исследование механизма наезда на пешехода при блокирующем ударе // Мир транспорта и технологических машин. 2016. № 1 (52). С. 221–226.

8. Евтюков С. А., Чудаков А. В. Расчет скорости движения автомобиля по отбросу тела пешехода при наезде // *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Budownictwo*. 2017. Vol. 172. Pp. 95–103.

9. Правила дорожного движения с комментариями. М.: Мир автокниг, 2018. 96 с.

10. Пучкин В. А. Судебная автотехническая экспертиза. Анализ дорожно-транспортных происшествий. Ростов н/Д: Профпресс, 2015. 360 с.

11. Чудаков А. В. Расчет коэффициента трения скольжения при определении скорости транспортного средства в момент наезда на пешехода // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 4 (51). С. 147–151.

12. Чудаков А. В. Определение скорости транспортного средства при наезде на пешехода в зависимости от геометрии кузова (на примере седана) // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 5 (52). С. 254–259.

13. Иларионов В. А. Судебная автотехническая экспертиза: пособие для экспертов-автотехников, следователей и судей. Ч. 2. М.: ВНИИСЭ, 1980. 491 с.

14. Васильев Я. В., Чудаков А. В. Методика расчета скорости движения автомобиля категории М1 при фронтальном наезде на пешехода // Сб. тр. 4-й Междунар. науч.-практ. конф. «Инновации на транспорте и в машиностроении». СПб.: Национальный минерально-сырьевой ун-т «Горный», 2016. Т. 1. С. 32–35.

15. Боровский Б. Е. Безопасность движения автомобильного транспорта. Л.: Лениздат, 1984. 304 с.

References

1. Kristi N. M., Tishin V. S. *Transportno-trasologicheskaya ehkspertiza po delam o dtp (diagnosticheskie issledovaniya)* [Transport-trace examination of the cases of road traffic accidents (diagnostic study)]. Pt. 2. Ed. by Korukhov Yu. G. Moscow, Izdatel'skiy tsentr rossiyskogo federal'nogo tsentra sudebnoy ehkspertizy Publ., 2006, 170 p.

2. Domke Eh. R. *Rassledovanie i ehkspertiza dorozhno-transportnykh proisshestiiv* [Investigation and examination of road accidents]. Moscow, Akademiya Publ., 2009, 288 p.

3. Evtyukov S. A., Vasil'ev Ya. V. *Ehkspertiza dorozhno-transportnykh proisshestiiv. Spravochnik* [Examination of road transport accidents. Reference book]. St. Petersburg, DNK Publ., 2006, 536 p.

4. Evtyukov S. A., Chudakov A. V. *Opredelenie skorosti transportnogo sredstva po otbrosu tela peshekhoda pri naezde* [Determination of the vehicle speed in accordance with the pedestrian body throw distance at the vehicle-pedestrian crash]. *Trudy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte» 19–20 maya 2015 g.* [Proc. of the Int. sci.-pract. conf. "Information technologies and innovations on transport" May 19–20, 2015]. Orel, UNPK Publ., 2015, pp. 280–285.

5. Evtyukov S. S., Chudakov A. V. *Opredelenie mesta naezda na peshekhoda po dlina otbrosa tela* [Determination of the traffic accident place in accordance with the pedestrian body throw distance at the vehicle-pedestrian crash]. *Trudy mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. «Stroitel'naya nauka — XXI vek: teoriya, obrazovanie, praktika, innovatsiya», 28–30 iyunya 2015 g.* [Proc. of the Int. sci.-pract. conf. "Construction science of the XXI century: theory, education, practice, innovations", June 28–30, 2015]. Arkhangelsk, 2015, pp. 137–140.

6. Evtyukov S. A., Puchkin V. A. *Sudebnaya avtotekhnicheskaya ehkspertiza dorozhno-transportnykh proisshestiiv* [Judicial auto-technical examination of road accidents]. St. Petersburg, Petropolis Publ., 2017, 416 p.

7. Evtyukov S. A., Chudakov A. V. *Issledovanie mekhanizma naezda na peshekhoda pri blokiryuyushchem udare* [Study of the mechanism of hitting a pedestrian in a blocking impact]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin – World of transport and technological machines*, 2016, no. 1 (52), pp. 221–226.

8. Evtyukov S. A., Chudakov A. V. *Raschet skorosti dvizheniya avtomobilya po otbrosu tela peshekhoda pri naezde* [Determination of the vehicle speed in accordance with the pedestrian body throw distance at the vehicle-pedestrian crash]. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Budownictwo – Scientific Papers University Częstochowskiej. Budownictwo*, 2017, vol. 172, pp. 95–103.

9. *Pravila dorozhnogo dvizheniya s kommentariyami* [Traffic regulations with comments]. Moscow, Mir Avtoknig Publ., 2018, 96 p.

10. Puchkin V. A. *Sudebnaya avtotekhnicheskaya ehkspertiza. Analiz dorozhno-transportnykh proisshestiiv* [Judicial auto-technical examination. Analysis of road accidents]. Rostov-on-Don, Profpress Publ., 2015, 360 p.

11. Chudakov A. V. *Raschet koehffitsienta treniya skol'zheniya pri opredelenii skorosti transportnogo sredstva v moment naezda na peshekhoda* [Calculation of the coef-

ficient of sliding friction at the determining of the speed of the vehicle at the time of the run over a pedestrian]. *Vestnik Grazhdanskikh Inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2015, no. 4 (51), pp. 147–151.

12. Chudakov A. V. *Opređenje skorosti transportnogo sredstva pri naezde na peshekhoda v zavisimosti ot geometrii kuzova (na primere sedana)* [Determination of the vehicle speed at the road accident of running-down the pedestrian depending on the vehicle body geometry (on the example of the sedan)]. *Vestnik Grazhdanskikh Inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2015, no. 5 (52), pp. 254–259.

13. Ilarionov V. A. *Sudebnaya avtotekhnicheskaya ehkspertiza: posobie dlya ehkspertov-avtotekhnikov, sledovately i sudey* [Judicial auto-technical examination. References manual for experts-auto-technicians, investigators and judges]. Pt. 2. Moscow, VNIISEH Publ., 1980, 491 p.

14. Vasil'ev Ya. V., Chudakov A. V. *Metodika rascheta skorosti dvizheniya avtomobilya kategorii m1 pri frontal'nom naezde na peshekhoda* [Technique of calculating the speed of category M1 vehicle at frontal accident of running-down the pedestrian]. *Trudy 4-y Mezhdunar. nauch.-prakt. Konf. «Innovatsii na transporte i v mashinostroenii»* [Proc. of the IV Int. sci.-pract. conf. "Innovations on transport and in mechanical engineering"]. Vol. 1. St. Petersburg, St. Petersburg Mining University Publ., 2016, pp. 32–35.

15. Borovskiy B. E. *Bezopasnost' dvizheniya avtomobil'nogo transporta* [Traffic safety of motor transport]. Leningrad, Lenizdat Publ., 1984, 304 p.