

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ОТ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ АВАРИЙ В БЕЛАРУСИ

Д.В. Капский, А.А. Цыганков*

В статье анализируются подходы к оценке стоимости аварийных издержек в дорожном движении с различной тяжестью последствий. Методология основывается на оценке социальных и экономических потерь для государства и отдельных граждан – участников дорожно-транспортных аварий. Рассмотрены различные подходы к оценке стоимости жизни в различных странах мира. Предложен оригинальный подход к оценке социально-экономических потерь от аварий, который учитывает страховые издержки, стоимость транспортных затруднений на месте аварий, расходы на сопровождение дел по авариям и на страховые выплаты по авариям без пострадавших, а также дифференцированно учитывает степень тяжести последствий аварий, удельную величину ВВП. Предложенная методика впервые позволяет определить уровень аварийных издержек для нашей страны и применять эти значения для оценки качества дорожного движения.

Методика используется при разработке оптимальных, рациональных мероприятий по организации дорожного движения и транспортной планировке городов, транспортных объектов и позволяет еще на стадии принятия решений или разработки мероприятий по повышению безопасности движения оценить аварийные потери при любых изменениях регулирования, транспортной и пешеходной нагрузки и дорожных условий.

Ключевые слова: дорожно-транспортные аварии, тяжесть последствий, дорожное движение, стоимость жизни, аварийные потери, принятие решений, оценка.

JEL-классификация: F14, F15.

Дорожное движение осуществляется в сформировавшейся среде, сильно влияющей на его качество и отличающейся для каждого государства. Дорожный транспорт, на долю которого приходится от 2/3 до 3/4 всего объема транспортного обслуживания (Врубель, 2003. С. 3), представляет собой большую и сложную социально-производственную систему, в которую на правах подсистем входят дороги, транспортные средства, организация движения, правоохрана, подготовка кадров, обслуживание движения и др. Поскольку транспортная услуга предоставляется непосредственно во время дорожного движения, то основной задачей является повышение его *качества*, определяемого совокупностью таких основ-

ных свойств, как безопасность, экологичность, экономичность и социологичность. Качество дорожного движения можно количественно оценить по величине *потерь*, под которыми понимают социально-экономическую стоимость *необязательных (невынужденных) издержек* процесса дорожного движения (Врубель и др., 2006. С. 16). Потери в дорожном движении достигли таких масштабов, что стали представлять значимую угрозу для безопасности страны. Суммарные потери в дорожном движении Республики Беларусь в 2014 г. оценивались величиной порядка 6,5 млрд долл. США, из них около половины происходит по причине неудовлетворительной организации дорожного движения.

* Капский Денис Васильевич (d.kapsky@gmail.com), кандидат технических наук, доцент, заведующий Научно-исследовательским центром дорожного движения Белорусского национального технического университета (г. Минск, Беларусь);

Цыганков Александр Александрович (tsygankow@bseu.by), кандидат экономических наук, доцент, декан факультета маркетинга и логистики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

Краткий анализ существующих подходов и состояния проблемы

Дорожное движение содержит аварийную, экологическую, экономическую и социальную угрозы¹. Для участников движения из всех угроз наиважнейшей является аварийность, поскольку она непосредственно касается их жизни, здоровья и благополучия. Поэтому борьба с аварийностью имеет большую социальную значимость и является делом государственной важности. Тем не менее ежегодно в мире погибает более 1 млн чел. и около 50 млн чел. получают ранения и травмы². В Республике Беларусь за последние 5 лет произошло около 534,5 тыс. аварий, в которых погибли 5645 чел. и получили ранения более 30,9 тыс. чел., а аварийные потери составили около 1,7 млрд долл. США³. В связи с этим резко возросла роль организации дорожного движения в повышении его качества, включая и безопасность, оценить которую возможно по ряду количественных показателей.

В мировой практике известны много подходов, которые формируют общественное мировоззрение по вопросам дорожного движения. Один из них – это «ценность времени» (*value of time – VT*), которая признается равной для всех участников дорожного дви-

жения (т. е. граждан, которые платят налоги для содержания улично-дорожной сети) (Врубель и др., 2006. С. 15). Этот подход обосновал необходимость строительства высокоскоростных дорог, позволяющих сократить время на перемещение грузов и пассажиров. Однако в начале 1960-х годов данный подход стал меняться. На новых, высокоскоростных, широких магистралях стало расти количество аварий и число погибших и раненых (Silcock, 2003. P. 19). И дело было не в дорожных условиях, поскольку правильно обученный, мотивированный водитель должен был адаптироваться к фактическим, динамически изменяющимся дорожным условиям и выбирать режимы движения, позволяющие во всех случаях избежать дорожно-транспортных аварий, особенно с тяжелыми последствиями. Именно в это время появляется лозунг «дорога не убивает!». Одновременно появился другой подход – «ценность жизни» (*value of life – VL*), который начал приобретать проектно-инженерную ипостась (Блинкин, Решетова, 2013. С. 72). В международной практике эта величина принята одновременно как для практических страховых расчетов, так и для целей экономического анализа национальных программ по безопасности. Разбежка колоссальная – от 1 млн евро (Центральная и Восточная Европа) до 4,5 млн евро (Великобритания, Голландия, США).

В практике организации дорожного движения при оценке качества проектных решений и в расчетах инженерного обустройства автомобильных дорог впервые начали применяться конкретные числовые значения данного показателя VL. Именно в это время страховые компании США стали вкладывать собственные средства в элементы инженерного обустройства дорог и их реконструкцию после простых экономических расчетов: «от скорости оказания неотложной медицинской помощи зависят вероятность выживания пострадавшего в аварии и, соответственно, размеры страховых выплат по страховым случаям». В сфере инженерии происходит активное развитие известных инструментов проектирования и обустройства дорог и улиц (дорожных знаков и разметки, ограждений, предварительных указателей и т. д.), направленных на повышение безопасности дорож-

¹ Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 14 июня 2006 г., № 757. *Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь*. 2006. № 5/22459.

² Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире 2013. Всемирная организация здравоохранения. Департамент по вопросам предупреждения насилия и травматизма и по инвалидности (www.who.int/violence_injury_prevention/2013); 2013 Motor Vehicle Crashes: Overview/TRAFFIC SAFETY FACTS Research Note / NHTSA's National Center for Statistics and Analysis/DOT HS 812 101 /December 2014/

³ По данным следующих сборников: Состояние безопасности дорожного движения в Республике Беларусь в 1999–2008 годах и наметившиеся тенденции: аналитический сб. Сост.: В.В. Бульбенков, А.А. Сушко, О.Г. Ливанский; под общ. ред. А.Н. Кулешова. Минск: Полиграфический Центр МВД Респ. Беларусь, 2009; Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2010 году: аналитический сб. Сост.: В.В. Бульбенков, О.Г. Ливанский; под общ. ред. Е.Е. Полудня. Минск: МВД Респ. Беларусь, 2011; Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2011 году: аналитический сб. Сост.: В.В. Бульбенков, О.Г. Ливанский; под общ. ред. Н.А. Мельченко. Минск: Полиграфический Центр МВД Респ. Беларусь, 2012; Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2013 году: аналитический сб. Сост.: О.Г. Ливанский; под общ. ред. Н.А. Мельченко. Минск: Полиграфический Центр МВД Респ. Беларусь, 2014.

ного движения. Качество принимаемых решений оценивается с учетом «стоимости жизни» человека. Однако в Республике Беларусь в нормативном аспекте такие методики до сих пор не применяются в связи с их отсутствием. Предпринята попытка создания методики, позволяющей оценивать аварийные потери для целей организации дорожного движения.

Совершенствование подходов к определению аварийных потерь

Аварийные потери проявляются в самых разнообразных формах. На рис. 1 обобщенно показана структура потерь от аварии.

Под аварийными потерями понимают стоимость аварий любых видов и любой тяжести последствий, включая судебные и иные издержки, связанные с авариями (Врубель, 2006. С. 17–18). В аварийных потерях, в отличие от экономических и экологических, ущерб наносится, в первую очередь, отдельным участникам движения – для них именно эти потери в тысячу раз важнее, чем другие виды потерь. В то же время отношение общества к аварийным потерям легко определяется по уровню аварийности, т. е. по тому, что оно делает для снижения этих (и других) потерь. *Аварийность* – одна из самых тяжелых и траги-

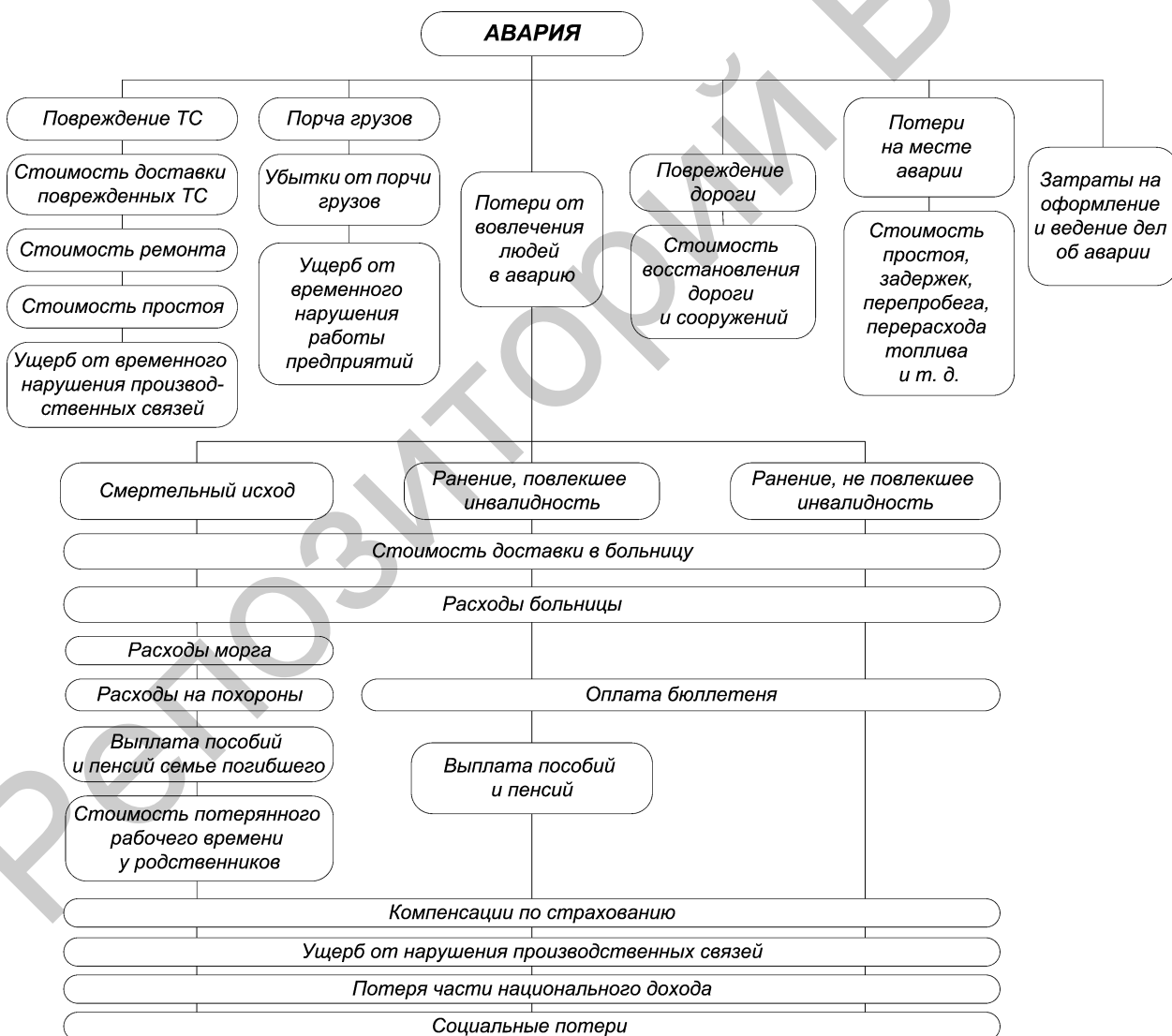


Рис. 1 Структура потерь от аварии.

Источник. Составлено по данным (Аксенов и др., 1987. С. 34; Врубель, 2003. С. 173).

ческих издержек в дорожном движении. Если экономические и экологические издержки равномерно распределяются среди всех членов общества, то аварийные издержки концентрируются на отдельных участниках движения. И если на чью-то долю выпадает несчастье, то эти люди, как правило, остаются один на один со своим горем и проблемами, без существенной помощи общества. Истинное отношение к проблеме аварийности проявляется в создании комплекса условий для безаварийного движения и в оказании страховой и своевременной медицинской помощи в случае несчастья.

По своему характеру ущерб, нанесенный при аварии, делится на две составляющие – материальную (или экономическую) и духовную (или социальную). Экономическая составляющая делится на прямые и косвенные потери. Прямые потери – это потери от повреждения дороги и ее обустройства, транспортных средств и грузов; расходы на расследование аварии, пенсии, пособия, лечение пострадавших или похороны погибших. Косвенные потери – это потери части валового внутреннего продукта от временного, частичного или полного исключения членов общества из производственной деятельности, потери из-за нарушения нормального процесса дорожного движения при аварии и т. д.

Социальная составляющая включает так называемую «душевную боль» от гибели или увечья людей – близких и знакомых. Это потери от нарушения нормальной психики людей, подвергшихся смертельному риску, либо близких им людей; потери от крушения планов из-за аварии, от изменения (всегда в худшую сторону) привычного уклада жизни семей.

Найдено несколько способов оценки стоимости социальной составляющей: страхование; материальная компенсация морального ущерба через суд; нормативный учет социальной составляющей и др. В случае с аварийностью наибольшее распространение получило страхование. В развитых странах страховые оценки очень высоки. Например, в США страховая оценка аварии с погибшим превышает 2,7 млн долл., в ФРГ – 1 млн евро, в Республике

Беларусь – 10 000 евро, в Российской Федерации – около 4,5 тыс. долл. США. Именно эти суммы входят в полную оценочную стоимость аварий. У нас социальная составляющая пока не включена в полную оценочную стоимость аварии и нигде не учитывается. Правда, анализ некоторых нормативов, например в отношении затрат на светофорную сигнализацию или строительство подземных пешеходных переходов, показывает, что в них заложена более высокая оценочная стоимость аварий, чем чисто экономическая. Это обстоятельство, а также анализ существующей практики применения ограничений позволили установить ориентировочные пределы полной оценочной стоимости аварий. Она выражается с помощью так называемого социального коэффициента аварийности, который показывает соотношение общественной значимости социальной и экономической составляющих. Оказалось, что социальная составляющая значительно, примерно в 3–10 раз, выше, чем экономическая. При этом для аварий с гибелью людей она существенно выше, чем для аварий без пострадавших. К сожалению, отсутствие серьезных исследований не позволяет более детально рассмотреть данную проблему. Однако имеющейся информации достаточно, чтобы, по меньшей мере, сделать следующие выводы: социальная составляющая является неотъемлемой частью полной оценочной стоимости аварии и должна повсеместно учитываться; расчеты экономической эффективности мероприятий по снижению аварийности, которые сегодня оперируют очень низкими цифрами чисто экономического ущерба, должны производиться только по полной оценочной стоимости.

Уже сегодня очевидна «весовая стоимость» жизни человека для дорожного движения и целесообразно проведение детальных исследований (Silcock, 2003. P. 2; Блинкин, Решетова, 2013, С. 156). Эта величина получила название *value of statistical life* (VSL). Так, в Российской Федерации стоимость ущерба, используемая в расчетах при оценке качества дорожного движения и эффективности транспортных систем, определена в размере 160 000 долл.

США (5 728 000 российских руб.)⁴. Наиболее распространенный метод определения ущерба от аварии – суммировать различные компоненты (Beuthel et al., 2002). Некоторые из них являются индивидуальными и касаются владельца транспортного средства, а некоторые – всех членов общества. Издержки, которые не ложатся на пользователя транспортного средства, называются внешними факторами (Boardman et al., 2005). Оценки суммарных издержек, связанных с внешними факторами, колеблются в пределах от 0,5 до 3% от ВВП.

В некоторых исследованиях (Silcock, 2003) рассматриваются внешние издержки от аварийности, включая влияние перегруженности дорог. В работе⁵ была сделана оценка ущерба от аварий различных видов дорожного транспорта. Самыми большими являются потери легкового транспорта – примерно 44 долл. США (2002 г.) на 1000 пасс. км. Потери в автобусном сообщении составили примерно 3,08 долл. (2002 г.) на 1000 пасс. км; грузового транспорта – примерно 12,32 долл. (2002 г.) на 1 тыс. т-км. В работе (Blincoe et. al., 2002) выполнены расчеты, которые позволяют оценить среднюю потерянную производительность семьи примерно в 30% от средней потерянной производительности пострадавшего в аварии.

Аварии часто блокируют часть улицы или дороги и вызывают транспортные затруднения в месте их совершения или на

участке приближения к нему. Особенно это важно в городских условиях, где одна незначительная авария способна вызвать многочасовую пробку. В некоторых работах (De Borger et al., 1997; Матанцева и др., 2000; Чванов и др., 2000; Mrozek, Taylor, 2002; Viskusi, Aldy, 2003; Венгеров и др., 2004; Котляр, 2008) оценивается денежный эквивалент этих затруднений, складывающийся из потерянного в заторе времени и потраченного топлива. Имеются и другие виды косвенных издержек, возникающие на месте аварии: негативное воздействие выхлопных газов на здоровье водителей, пассажиров и жителей близлежащих домов; амортизация транспорта; перепробег маршрутного пассажирского транспорта или отмена маршрутов их движения (например, при невозможности объезда места аварии троллейбусами и др.), а также возникновение еще нескольких аварий, что в совокупности добавляет около 8% стоимости к общей сумме ущерба от аварии. В США разработаны индексы потерь, по которым определяют стоимость аварии при различной степени тяжести последствий (табл. 1).

По данным страховой статистики по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств, значения средней суммы выплаты страхового возмещения по одному страховому случаю в Беларуси колебались с 2004 по 2013 г. в пределах от 480 до 1000 долл. США. В табл. 2 приведены значения средней суммы выплаты страхового возмещения по одному страховому случаю.

Здесь надо оговориться, что в современной практике сохраняется коллизия между реальной (можно оценить по разме-

Таблица 1

Показатели потерь при аварии с пострадавшими

Индекс тяжести	Степень тяжести, последствия	Стоимость потерь, долл. США
AIS 6	Смертельный исход	2 700 000
AIS 5	Критическая, тяжкие телесные повреждения	1 980 000
AIS 4	Серьезная, телесные повреждения средней тяжести, возможное ухудшение здоровья	490 000
AIS 3	Серьезная, телесные повреждения средней тяжести	150 000
AIS 2	Умеренная, легкие телесные повреждения, дела частного обвинения	40 000
AIS 1	Малая, легкие телесные повреждения, не включенные в госстатотчетность	5000

Источник. Составлено по данным табл. 1b (Evaluating Safety and Health Impacts. TDM Impacts on Traffic Safety. Personal Security and Public Health. Victoria Transport Policy Institute. 2012. <http://www.vtpi.org/tdm/tdm58.htm>).

Средние суммы возмещения по одному страховому случаю по страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь

Место жительства причинителя вреда	Средняя сумма страхового возмещения, тыс. бел. руб.									
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Минск	1073,2	1208,7	1321,5	1776,1	2163,6	2789,8	2968,6	4299,6	7104,3	7656,4
Могилев	1049,0	1162,4	1351,3	1841,5	2133,6	2846,7	3059,8	4189,9	6609,4	7565,5
Гомель	763,6	1002,5	1168,6	1488,3	1842,6	3008,4	3273,6	4480,8	7631,8	8909,7
Брест	1266,5	1358,9	1335,8	1663,7	1852,3	2610,1	2619,7	4204,6	6660,4	7668,5
Гродно	847,6	1072,0	1302,7	1724,2	2216,4	2575,7	2604,3	3954,6	5993,5	6394,1
Витебск	830,4	1131,0	1073,1	1319,4	1452,8	2345,9	2355,8	3439,7	5777,7	6642,6
Бобруйск	1186,9	1264,6	1383,1	2192,7	2752,2	3554,9	3406,2	5496,0	8349,7	10100,9
Барановичи	1639,2	1659,6	1766,3	2166,8	2352,2	3362,8	3375,0	4597,9	6961,0	7699,2
Мозырь	1123,7	1240,5	1146,0	1901,8	2105,7	3331,9	3000,9	4073,9	7232,9	7641,1
Жодино	1103,3	1353,5	1196,6	1843,2	2140,5	3274,8	3342,5	4591,0	7904,8	8828,5
Молодечно	869,7	1030,2	1174,5	1425,5	1755,6	2727,4	2720,5	3734,7	6562,7	8357,5
Орша	1124,3	1085,7	1121,0	1681,6	1920,4	3348,7	3342,7	4076,1	7131,1	8579,6
Пинск	1126,0	1193,8	1437,6	1735,6	2076,1	2554,5	2565,3	4052,7	7015,8	7237,8
Лида	779,9	1224,4	1351,3	1681,2	2207,6	2924,2	3168,4	4599,6	6688,7	7714,3
Речица	844,2	928,7	1178,4	1544,3	1840,0	2744,9	3463,0	4624,7	9847,3	11016,5
Жлобин	1177,6	1264,2	1444,4	1742,7	1849,7	3220,5	3450,1	4366,5	7149,7	10473,6
Солигорск	842,6	968,7	1095,3	1707,9	1845,8	2688,9	2989,7	5075,0	8482,2	9067,9
Слоним	827,9	1109,1	1240,4	1632,4	2002,2	3566,3	3753,5	5141,3	6673,5	7199,9
Светлогорск	1343,2	868,6	1122,5	1333,3	2098,2	3325,1	2884,7	4305,9	8395,6	8884,3
Борисов	1112,6	938,9	1169,2	1658,4	2066,4	2689,4	2817,3	3791,6	6146,5	6344,9
Кобрин	1019,7	1375,7	1295,7	1654,6	1867,3	2545,9	3030,7	4677,4	7868,3	8934,3
Полоцк	1032,8	925,5	1025,2	1362,0	1582,9	2666,1	2263,1	3345,8	6058,5	6659,2
Слуцк	1031,7	1200,0	1265,3	1486,3	1868,1	2531,9	2899,9	4766,6	7929,5	7719,1
Новополоцк	1119,9	1123,9	1216,7	1689,5	1712,3	1762,8	2264,1	3146,8	5994,0	6956,0
Др. населенные пункты	1131,0	1249,9	1426,7	1878,2	2172,2	3236,9	3470,7	5082,5	8054,9	8740,2
Средняя сумма по Беларуси	1039,6	1170,7	1282,4	1711,3	2045,2	2890,0	3045,2	4441,5	7240,1	7927,3
Средний курс, долл. США	2163	2161	2147	2147	2156	2792	2980	5001	8237	8722
Средняя сумма, долл. США	480	542	597	797	949	1035	1022	888	879	909

Источник. Составлено по данным сборников: Основные показатели работы по проведению обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь за 2008 г.: аналитический сб. Сост.: С.В. Рабецкий [и др.]; под общ. ред. А.П. Авсейко. 7-е изд. Минск: Белорус. бюро по транспортному страхованию, 2009; Основные показатели работы по проведению обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь за 2011 год: аналитический сб. Сост.: С.В. Рабецкий [и др.]; под общ. ред. А.П. Авсейко. 9-е изд. Минск: ББТС, 2012; Основные показатели работы по проведению обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь за 2013 год: аналитический сб. Сост.: С.В. Рабецкий [и др.]; под общ. ред. А.П. Авсейко. 12-е изд. Минск: ББТС, 2014.

рам выплат за причинение вреда жизни и здоровью потерпевшего в ДТП) и номинальной (используемой для целей организации дорожного движения) ценой жизни участника дорожного движения. Так, в соответствии с п. 1.2 Указа Президента Республики Беларусь от 25 августа 2006 г. № 531 (в редакции Указов Президента Республики Беларусь от 14.04.2014 г. № 165 и от 23.10.2009 г. № 519), лимиты ответственности по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транс-

портных средств за вред, причиненный в результате аварии, составляют:

- жизни или здоровью потерпевшего – 10 000 евро, из них не более 4000 евро на возмещение расходов, связанных с погребением потерпевшего, лицам, понесшим эти расходы;
- имуществу потерпевших – 10 000 евро;
- транспортному средству резидента, заключившего комплексный договор внутреннего страхования – 10 000 евро.

Как видно, указанные суммы на порядки ниже значений сумм, которые расходуются для целей организации дорожного движения.

А если исходить из морально-этической оценки цены жизни (как собственной, так и чужой), то для большого количества участников дорожного движения различных категорий эта величина ничтожна. Об этом позволяет судить массовое пренебрежение добровольными видами страхования, своевременной диагностикой технического состояния автомобиля, использованием ремней безопасности и детскими удерживающими устройствами, а также поголовной практикой опасного, агрессивного вождения.

Хотелось бы сделать небольшое отступление. В зарубежной практике известно страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств. Необходимо отметить, что это фундаментальный институт обеспечения безопасности движения, ведь оно покрывает убытки не только участников транспортного процесса от неблагоприятных для них обстоятельств, но и третьих лиц, случайно оказавшихся жертвами аварии. Именно страхование транспортных рисков связано с глубокими экономическими и социальными изменениями, которые постоянно происходят в обществе в связи с осмыслением проблем массовой автомобилизации, ростом интенсивности движения, а также огромными материальными потерями в результате аварийности. Оно призвано сокращать задержки транспортных средств в связи с незначительными авариями и, соответственно, уменьшить количество сопутствующих ситуаций, порождающих более тяжкие дорожно-транспортные аварии. В отечественной практике внедрение этого механизма привело к обратной реакции: увеличилось время на оформление аварии (особенно, если вред, причиненный каждому транспортному средству, участвовавшему в аварии, оценивается владельцами данных транспортных средств в размере до 400 евро), на оформление приложения к страховому свидетельству при ущербе менее 400 евро; время простоя в заторах. Возросла нагрузка на сотрудников ГАИ, появилась необходимость в обучении заполнению приложения

по «памятке» в случае обоюдного согласия не вызывать ГАИ. Дело в том, что, в соответствии с п. 192 главы 13 (Указ Президента Республики Беларусь от 25 августа 2006 г. № 530 «О страховой деятельности»), водители – участники аварии, оценив размер вреда автомобилям до 400 евро включительно, должны оформить «бланк извещения о дорожно-транспортном происшествии». Он выдается страховщиком, однако до сих пор заполнению этого бланка никто не учит. В нем содержится 16 специальных пунктов, которые могут с трудом быть заполнены неспециалистом, несмотря на специальную памятку.

Учитывая изложенное, можно сделать следующие выводы:

- правильное определение потерь от аварийности позволяет объективно оценить уровень опасности и масштаб инвестиций в организацию дорожного движения, а также сопоставить и обосновать предлагаемые мероприятия по повышению безопасности движения;
- расчеты экономической эффективности мероприятий по снижению аварийности, которые сегодня в Республике Беларусь оперируют цифрами только экономического ущерба, должны проводиться по полной стоимости, включающей и социальную составляющую;
- в число оцениваемых компонент экономической составляющей аварийных потерь следует внести ущерб от транспортных затруднений на месте аварии;
- для оптимизации принимаемых решений по организации дорожного движения необходимо разработать методику определения расчетной социально-экономической стоимости аварий в Республике Беларусь.

Как видно из изложенного, социально-экономическая стоимость аварий в дорожном движении включает много факторов и для ее определения требуются значительные усилия. Поэтому во многих странах, включая и Республику Беларусь, точные данные о такой стоимости отсутствуют, что крайне затрудняет выбор и снижает качество принимаемых решений. Создание методик определения расчетной социально-экономической стоимости аварий

является весьма актуальным и неотложным, а для оценки и выбора решений по организации дорожного движения необходима методика расчета аварийных потерь на типовых объектах.

Согласно работе (Врубель, 2003. С. 172), аварийные потери Π_a определяются как произведение числа аварий n_a на их расчетную стоимость C_a^c :

$$\Pi_a = n_a C_a^c, \text{ долл./год.} \quad (1)$$

С учетом разделения аварий по тяжести последствий формула приобретает следующий вид (Врубель и др., 2006. С. 160):

$$\Pi_a = n_a^c C_a^c + n_a^p C_a^p + n_a^m C_a^m, \text{ долл./год,} \quad (2)$$

где n_a^c, n_a^p, n_a^m – среднегодовое число аварий, соответственно, со смертельным исходом, с ранением и с материальным ущербом, ав./год;

C_a^c, C_a^p, C_a^m – расчетная социально-экономическая стоимость одной аварии, соответственно, со смертельным исходом, с ранением и с материальным ущербом, долл./ав.

Проблема заключается в отсутствии действенных методик прогнозирования числа аварий n_a^c, n_a^p, n_a^m на типовых конфликтных объектах и в отсутствии методики определения расчетной стоимости аварий C_a^c, C_a^p, C_a^m . Поэтому необходимо разработать методику определения расчетной стоимости аварий, являющуюся неотъемлемой частью методики определения аварийных потерь.

Методика определения социально-экономической стоимости аварий

В предлагаемой методике расчетная социально-экономическая стоимость аварий зависит от величины валового внутреннего продукта, стоимости лечения и реабилитации пострадавших и реальных выплат по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств. Расчетная стоимость аварий состоит из двух основных составляющих – экономической и социальной. Экономическая составляющая отображает материальный ущерб, который нанесен государству и обществу в результате аварии. Экономическая составляющая в большой мере зависит

от ВВП – чем он больше, тем выше стоимость автомобилей, потерянного времени, лечения и реабилитации пострадавших, транспортных затруднений на месте аварий и т. д.

Социальная составляющая отображает «душевную боль», которую испытывают общество и его отдельные члены от гибели или ранения людей либо от подвержения их смертельному риску в авариях без пострадавших. Она также включает потери от крушения планов из-за аварий, от изменения (всегда в худшую сторону) привычного уклада жизни семей и включает общественную боль из-за утраты своих граждан.

Анализ показал, что величина социальной составляющей расчетной стоимости аварий зависит от достигнутого уровня благосостояния и величины ВВП. Чем больше ВВП, тем больше денежных средств затрачивается на социально-гуманитарные потребности общества, тем выше социальная ценность каждого человека.

Расчетная стоимость аварии с материальным ущербом C_a^m определяется по формуле, в которой первый член оценивает материальную составляющую, а второй – социальную:

$$C_a^m = C_{стр} (1 + \Delta_{стл}) (1 + \Delta_{соп}) + K_{рзм} C_{ввп}^{\beta} \frac{(1 + \Delta_{стл}) n_{рбг}}{365}, \text{ долл./ав.,} \quad (3)$$

где $C_{стр}$ – средняя величина страховых выплат на одно транспортное средство при аварии с материальным ущербом (950 долл./авт.);

$\Delta_{стл}$ – доля столкновений в общем числе аварий с материальным ущербом, $\Delta_{стл} = 0,7$;

$\Delta_{соп}$ – доля сопутствующих расходов в общей стоимости экономической составляющей аварии с материальным ущербом. К сопутствующим расходам относятся стоимость оформления и сопровождения документации по аварии, стоимость возможных судебных издержек и стоимость транспортных затруднений на месте аварий. $\Delta_{соп} = 0,08$, при этом около половины этой величины составляет стоимость транспортных затруднений на месте аварии;

$C_{\text{ввп}}$ – удельная (на 1 чел.) величина ВВП, долл./чел. год. По состоянию на 2013 г. она находилась в пределах 6000 долл./чел. год;

β – показатель степени, условно характеризующий долю государственных расходов на социально-гуманитарные потребности общества. По результатам расчетно-поисковых исследований, $\beta = 1,97$;

$n_{\text{рбт}}$ – количество дней реабилитации (без госпитализации) потерпевшего. В случае аварий без пострадавших это в основном относится к водителю. Принято:

$n_{\text{рбт}} = 1$ – для аварий с материальным ущербом;

$n_{\text{рбт}} = 7$ – для аварий с легким ранением;

$n_{\text{рбт}} = 14$ – для аварий с тяжелым ранением;

$K_{\text{рзм}}$ – коэффициент размерностей.
 $K_{\text{рзм}} = 0,001$;

365 – расчетное число дней в году.

Стоимость аварии с легким и тяжелым ранением $C_a^{\text{рл}}$ и $C_a^{\text{рл}}$ рассчитывается:

$$C_a^{\text{рл}} = 1,2 \cdot C_{\text{ввп}} \frac{3n_{\text{гсп}} + n_{\text{рбт}}}{365} + 1,2 \cdot K_{\text{рзм}} \cdot C_{\text{ввп}}^{\beta} \cdot \frac{n_{\text{гсп}} + n_{\text{рбт}}}{365} + C_a^{\text{м}}, \text{ долл./ав.}, \quad (4)$$

где 3 – коэффициент, учитывающий отношение народнохозяйственных расходов на один день лечения в больнице к удельной (на 1 чел. в день) величине ВВП, которая составляет примерно 15 долл./чел. день;

1,2 – коэффициент, учитывающий число человек, получающих ранения в одной аварии с пострадавшими;

$n_{\text{гсп}}$ – расчетное число дней госпитализации пострадавшего. При легком ранении $n_{\text{гсп}} = 7$ дней; при тяжелом – 30 дней.

Стоимость аварии со смертельным исходом $C_a^{\text{с}}$ определяется по формуле:

$$C_a^{\text{с}} = (20C_{\text{ввп}} + K_{\text{рзм}} C_{\text{ввп}}^{\beta}) \cdot 1,1 + 0,4C_a^{\text{рл}} + C_a^{\text{м}}, \text{ долл./ав.}, \quad (5)$$

где 20 – условное (с учетом дисконтирования) число лет возможной трудовой деятельности погибшего. Определено как про-

изведение полного числа лет возможной трудовой деятельности погибшего – 25 лет – на условный коэффициент дисконтирования – 0,8. Полное число лет возможной трудовой деятельности погибшего определено исходя из среднего возраста погибших в авариях – 33,5 года⁶, соотношения погибших мужчин и женщин – 80:20 и пенсионного возраста мужчин и женщин – 60 и 55 лет соответственно. Условный коэффициент дисконтирования – 0,8, он принят из допущения, что рост ВВП и обесценивание денег примерно сопоставимы. В расчетной стоимости аварий со смертельным исходом также учтено то обстоятельство, что, как показали исследования статистики аварийности, в одной аварии с погибшими в среднем гибнет 1,1 чел. и 0,4 чел. получает ранение.

Стоимость аварии с ранением, повлекшим инвалидность, $C_a^{\text{рл}}$ определяется:

$$C_a^{\text{рл}} = \frac{C_a^{\text{с}}}{3}. \quad (6)$$

Расчетная стоимость аварии с ранением (в среднем) без указания его тяжести определяется как средневзвешенное расчетной стоимости аварий с ранениями легким, средним и повлекшим инвалидность:

$$C_a^{\text{р}} = \frac{C_a^{\text{рл}} \Delta a^{\text{рл}} + C_a^{\text{рл}} \Delta a^{\text{рл}} + C_a^{\text{рл}} \Delta a^{\text{рл}}}{\Delta a^{\text{рл}} + \Delta a^{\text{рл}} + \Delta a^{\text{рл}}}, \text{ долл./ав.}, \quad (7)$$

где $\Delta a^{\text{рл}}, \Delta a^{\text{рл}}, \Delta a^{\text{рл}}$ – нормированная (по авариям, повлекшим инвалидность) частота аварий, соответственно, с ранениями легкими, тяжелыми и повлекшими инвалидность. Определена на основании статистики аварийности. Установлено следующее соотношение: $\Delta a^{\text{рл}} : \Delta a^{\text{рл}} : \Delta a^{\text{рл}} = 1 : 6 : 40$.

Расчетная стоимость аварии без указания тяжести последствий C_a определяется как средневзвешенное расчетной стоимости аварий с материальным ущербом, с ранением и со смертельным исходом по формуле:

⁶ Профилактика дорожно-транспортного травматизма. Информационный бюллетень для руководителей здравоохранения ФГУ. Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Росздрави. 2009 (http://whodc.mednet.ru/component/option,com_attachments/id,34/task,download).

Социально-экономические потери от дорожно-транспортных аварий в Беларуси

$$C_a = \frac{C_a^c \Delta a^c + C_a^p \Delta a^p + C_a^m \Delta a^m}{\Delta a^c + \Delta a^p + \Delta a^m}, \text{ долл./ав.}, \quad (8)$$

где $\Delta a^c, \Delta a^p, \Delta a^m$ – нормированная (по авариям со смертельным исходом) частота аварий, соответственно, со смертельным исходом, ранением и материальным ущербом. Определена на основании статистики аварийности. Установлено следующее соотношение: $\Delta a^c : \Delta a^p : \Delta a^m = 1 : 6 : 100$.

Стоимость аварии с пострадавшими C_a^p определяется как средневзвешенное расчетной стоимости аварий с ранением и со смертельным исходом по формуле:

$$C_a^p = \frac{C_a^c \Delta a^c + C_a^m \Delta a^m}{\Delta a^c + \Delta a^m}, \text{ долл./ав.} \quad (9)$$

В табл. 3 показаны полученные значения расчетной стоимости аварий в Республике Беларусь в зависимости от удельной (на 1 чел. в год) величины ВВП. Полученные значения также могут использоваться и при экономическом анализе национальных программ.

В табл. 4 и на рис. 2 показано сопоставление расчетной и страховой стоимости аварий со смертельным исходом в некоторых странах.

Видно, что сходимость результатов расчета и статистических данных удовлетворительная. Разумеется, на социально-экономическую стоимость аварии, особенно со смертельным исходом, влияют, кроме ВВП, еще исторические, национальные и

Таблица 3

Значения расчетной стоимости аварий в Республике Беларусь

Тяжесть последствий	ВВП, долл./чел. год								
	4000	4500	5000	5500	6000	7000	8000	9000	10 000
Материальный ущерб	1800	1820	1830	1850	1870	1920	1970	2000	2100
Ранение легкое	2750	2960	3190	3400	3700	4300	5000	5700	6500
Ранение тяжелое	5000	5600	6300	7100	7900	9700	11 800	14 000	16 500
Ранение, повлекшее инвалидность	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	67 000	78 000	90 000	100 000
Ранение без указания тяжести последствий	3700	4000	4500	4900	5300	6300	7400	8600	9800
Смертельный исход	105 000	120 000	135 000	150 000	165 000	200 000	235 000	270 000	310 000
Авария с пострадавшими	18 000	21 000	23 000	26 000	28 000	34 000	40 000	46 000	53 000
Авария в среднем без указания тяжести последствий	2870	3050	3200	3400	3600	4000	4450	4900	5400

Источник. Рассчитано авторами по приведенной методике.

Таблица 4

Значения расчетной стоимости аварий со смертельным исходом в некоторых странах

Страна	Стоимость аварий со смертельным исходом, тыс. долл./ав.		ВВП на душу населения, тыс. долл./чел. год	Погрешность, δ
	по данным источников	по предлагаемой методике		
США	2710	2737	45,8	-0,01
Швейцария	2750	2347	41,6	0,15
Швеция	1790	1919	36,6	-0,07
Великобритания	1410	1798	35,1	-0,28
Финляндия	1790	1782	34,9	0,01
Германия	1350	1727	34,2	-0,28
Дания	800	843	21,1	-0,05
Австрия	750	781	20,0	-0,04
Беларусь	13,5*	151	5,5	-

* Страховая оценка.

Источник. Составлено на основе (Trawén et al., 2002; Viskusi, Aldy, 2003; Котляр, 2008).



Рис. 2. Зависимость стоимости аварий со смертельным исходом от удельной величины ВВП.

Источник. Построено на основе страховых оценок (Trawén et al., 2002; Viskusi, Aldy, 2003; Котляр, 2008) и по приведенной методике.

другие факторы, не учитываемые в методике. Тем не менее полученные результаты свидетельствуют о том, что предлагаемая методика вполне может быть использована при расчете аварийных потерь для целей организации дорожного движения. Здесь необходимо упомянуть принцип «нулевой терпимости», согласно которому нельзя относиться к смерти на дороге, как к неизбежности, связанной с повсеместной автомобилизацией. Этот принцип идет в разрез с принципом статистической оценки жизни (*statistical value of life – SVL*), в соответствии с которым оцениваются и сопоставляются показатели безопасности дорожного движения и мобильности населения, транспортного обеспечения экономического роста любой страны. Но если ставить во главу угла безопасность участников, то вывод абсурдный: следует отказаться от поездок на автомобилях. Однако это не так. Необходимо смириться с тем, что человеческие ошибки неизбежны. Задача повышения безопасности дорожного движения заключается в том, чтобы создать

оптимальную, рациональную безопасную транспортно-инженерную инфраструктуру (включая безопасную и комфортную организацию дорожного движения), которая бы учитывала несовершенство и ошибки человека, его физическую уязвимость, вероятность возникновения травм различной степени тяжести. Предложенный в статье подход впервые позволяет сопоставлять аварийные, экономические и экологические потери между собой при оценке качества принимаемых решений по организации движения и транспортному планированию с целью создания такой безопасной инфраструктуры.

* * *

Расчетные социально-экономические стоимости аварийных издержек, необходимые для определения аварийных потерь при проведении работ по повышению качества дорожного движения, в разных странах существенно отличаются. В Республике Беларусь расчетная стоимость аварийных издержек неизвестна, а страховые оценки не учитывают социальную составляющую аварийности и оперируют настолько малыми суммами, что они не могут быть приняты в качестве расчетных, особенно для аварий с пострадавшими. Имеется потребность в разработке такой методике, которая бы учитывала экономическую и социальную составляющие, объем ВВП и реальные страховые выплаты, а также стоимость затруднений на месте аварии и расходы по ведению дел по урегулированию возникших во время аварий проблем.

Разработана методика расчета аварийных потерь, включающая прогнозирование аварийности и определение расчетной стоимости аварийных издержек, позволяющая еще на стадии принятия решений или разработки мероприятий по повышению безопасности движения оценить аварийные потери при любых изменениях регулирования, транспортной и пешеходной нагрузки и дорожных условий.

Получена новая модель определения расчетной социально-экономической стоимости аварийных издержек, включающая экономическую и социальную составляющие

щие стоимости. Она отличается тем, что социальная составляющая стоимости зависит от удельной величины ВВП и дифференцированно учитывает степень тяжести последствий аварий, а экономическая – дополнительно зависит от стоимости транспортных затруднений на месте аварий, расходов на сопровождение дел по авариям и от величины страховых выплат по авариям без пострадавших. Выявлена корреляционная зависимость расчетной стоимости аварий от удельной величины ВВП (на 1 чел.), позволяющая впервые определить расчетную стоимость аварий различной тяжести последствий, а также оценить аварийные потери и тем самым обосновать и спланировать мероприятия по повышению безопасности дорожного движения с учетом социально-экономического ущерба, наносимого аварийностью, а также сопоставить в экономическом выражении аварийные, экономические и экологические потери и повысить качество принимаемых решений по безопасности дорожного движения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

- Аксенов В.А., Попова Е.Л., Дивочкин О.А.** 1987. *Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения*: монография. Москва: Транспорт.
- Aksionov V.A., Popova E.L., Divochkin O.A.** 1987. *Ekonomicheskaiia effektivnost' ratsional'noi organizatsii dorozhnogo dvizheniia*. [Economic efficiency of the rational organization of traffic]. Moscow: Transport.
- Блинкин М.Я., Решевтова Е.М.** 2013. *Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции*: монография. Москва: Высшая школа экономики.
- Blinkin M.Ia., Reshevtova E.M.** 2013. *Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniia: istoriia voprosa, mezhdunarodnyi opyt, bazovye institutsii*. [Traffic safety: historical background, international experience, basic institutions]. Moscow: Vysshiaia shkola ekonomiki.
- Венгеров И.А., Коровушкина Н.А., Юров А.П.** 2004. *Риски возникновения ДТП на автомобильном транспорте в России и зарубежных странах*. Москва: НИИАТ.
- Vengerov I.A., Korovushkina N.A., Iurov A.P.** 2004. *Riski vzniknoveniia DTP na avtomobil'nom transporte v Rossii i zarubezhnykh stranakh*. [Traffic safety: historical background, international experience, basic institutions]. Moskva: NIIAT.
- Врубель Ю.А.** 2003. *Потери в дорожном движении*. Минск: БНТУ.
- Vrubel' Iu.A.** 2003. *Poteri v dorozhnom dvizhenii*. [Losses in traffic]. Minsk: BNTU.
- Врубель Ю.А., Капский Д.В., Кот Е.Н.** 2006. *Определение потерь в дорожном движении*. Минск: БНТУ.
- Vrubel' Iu.A., Kapskii D.V., Kot E.N.** 2006. *Opredelenie poter' v dorozhnom dvizhenii*. [Definition of losses in traffic]. Minsk: BNTU.
- Котляр А.** 2008. Цена человеческой жизни. *Демоскоп weekly*. № 341–342. <http://demoscope.ru/weekly/2008/0341/gazeta020.php>
- Kotliar A.** 2008. Tsena chelovecheskoi zhizni. [Price of human life]. *Demoskop weekly*. No 341–342. <http://demoscope.ru/weekly/2008/0341/gazeta020.php>
- Матанцева О.Ю., Юров А.П., Касьянова И.Т.** 2000. *Оценка экономического ущерба от гибели или ранения людей в дорожно-транспортных происшествиях*. Москва: Транспорт.
- Matantseva O.Iu., Iurov A.P., Kas'ianova I.T.** 2000. *Otsenka ekonomicheskogo ushcherba ot gibeli ili raneniia liudei v dorozhno-transportnykh proisshestiakh*. [Assessment of economic damage from death or wound of people in road accidents]. Moscow: Transport.
- Чванов В.В., Живописцев И.Ф., Суханова Е.Ю.** 2000. Обзор зарубежных методов оценки социально-экономического ущерба от ДТП. *Автомобильные дороги*: науч.-техн. информ. сб. Москва: Информавтодор. Вып. 2.
- Chvanov V.V., Zhivopistsev I.F., Sukhanova E.Iu.** 2000. Obzor zarubezhnykh metodov otsenki sotsial'no-ekonomicheskogo ushcherba ot DTP. [The review of foreign methods of an assessment of social and economic damage from road accident]. *Avtomobil'nye dorogi*: nauch.-tekhn. inform. sb. Moscow: Informavtodor. Iss. 2.
- Beuthe M., Degrandts F., Geerts J-F., Jourquin B.** 2002. External Costs of the Belgian Interurban Freight Traffic: A Network Analysis of Their Internalization. *Transportation Research*. Vol. 7. Iss. 4. P. 285–301.
- Boardman Anthony E., Greenberg David H., Vining Aidan R., Weimer David L.** 2005. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 3rd edition.
- Blincoe L., Seay A., Zaloshnja E., Miller T., Romano E., Luchter S., Spicer R.** 2002. *The economic impact of motor vehicle crashes 2000*. Washington: National Highway Traffic safety Administration. <http://www.nhtsa.gov/DOT/NHTSA/Communication%20&%20Consumer%20Information/Articles/Associated%20Files/EconomicImpact2000.pdf>

De Borger B., Ochelen S., Proost S., Swysen D. 1997. Alternative Transport Pricing and Regulation Policies: a Welfare Analysis for Belgium in 2005. *Transportation research*. Vol. 2. Iss. 3. P. 177–198.

Mrozek J.R., Taylor L.O. 2002. What Determines the Value of Life? A Meta-Analysis. *Journal of Policy Analysis and Management*. No 21 (2). P. 253–270.

Silcock R. 2003. *Guidelines for Estimating the Cost of Road Crashes in Developing Countries: Final Report*. London: Department for International

Development. [http:// www.transportlinks.org/transport_links/filearea/publications/1_807_R%207780.pdf](http://www.transportlinks.org/transport_links/filearea/publications/1_807_R%207780.pdf)

Trawén A., Maraste P., Persson U. 2002. International comparison of costs of a fatal casualty of road accidents in 1990 and 1999. *Accident Analysis and Prevention*. No 34. P. 323–332.

Viskusi W.K., Aldy J.E. 2003. The Value of a Statistical Life: a Critical Review of Market Estimates Throughout the World. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 27:1. P. 5–76.

SOCIO-ECONOMIC LOSSES CAUSED BY ROAD TRANSPORT ACCIDENTS IN BELARUS

Denis Kapski¹, Aleksandr Tsygankow²

Authors affiliation: ¹ Belarusian National Technical University (Minsk, Belarus);

² Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).

Corresponding author: Denis Kapski (d.kapsky@gmail.com).

ABSTRACT. The paper analyzes the approaches to the valuation of road transport accidents costs, with varying severity of the accidents' consequences. The methodology is based on an assessment of the social and economic losses of the state and individual citizens - participants of road accidents. Considered are various approaches to assessing the cost of living in different countries of the world. Suggested is an original approach to the assessment of the socio-economic losses of road transport accidents, which takes into account the insurance costs, as well as the cost of transport difficulties on the accident site, the legal cases costs, and insurance claims for accidents less those of the persons injured. This approach also takes into account, on a case-by-case basis, the severity of the consequences of accidents and the proportion of GDP. The suggested methodology makes it possible for the first time ever determine the level of emergency costs for our country and apply values to evaluate the quality of the road.

The technique used to develop optimal, rational measures for road traffic management and transport urban planning of transport facilities and allows at the stage of decision-making or the development of measures to improve traffic safety assess accidental loss under any regulatory changes, transport and pedestrian load and road conditions.

KEYWORDS: road transport accidents, the severity of the consequences, road transport, cost of living, accidental loss, decision-making, assessment.

JEL-code: F14, F15.



Материал поступил 16.04.2015 г.