

Артур И. Петров

ТЯЖЕСТЬ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕГИОНАХ УКРАИНЫ КАК ПРОИЗВОДНАЯ СТЕПЕНИ ИХ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

В статье проведен статистический анализ связи между уровнем промышленного развития регионов Украины как основы фактического качества жизни населения в них и тяжестью дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в этих регионах. Представлены регрессионные модели, описывающие влияние величины доли ВВП Украины, вырабатываемой регионами страны на величину коэффициента тяжести ДТП. По результатам исследований сделан вывод об обратной связи степени промышленного развития регионов страны и величины коэффициента тяжести ДТП.

Ключевые слова: регионы Украины; промышленное развитие региона; дорожно-транспортное происшествие; регрессионная модель.

Форм. 2. Рис. 3. Табл. 3. Лит. 12.

Артур І. Петров

ТЯЖКІСТЬ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД У РЕГІОНАХ УКРАЇНИ ЯК ПОХІДНА ВІД СТУПЕНЯ ЇХ ПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ

У статті проведено статистичний аналіз зв'язку між рівнем промислового розвитку регіонів України як основи фактичної якості життя населення в них і тяжкості дорожньо-транспортних пригод (ДТП) в цих регіонах. Наведено регресійні моделі, що описують вплив величини частки ВВП України, що виробляється регіонами країни, на величину коефіцієнта тяжкості ДТП. За результатами досліджень зроблено висновок про зворотний зв'язок ступеня промислового розвитку регіонів країни і величини коефіцієнта тяжкості ДТП.

Ключові слова: регіони України; промисловий розвиток регіону; дорожньо-транспортна пригода; регресійна модель.

Artur I. Petrov¹

SEVERITY OF ROAD ACCIDENTS IN UKRAINIAN REGIONS AS A DERIVATIVE FROM THEIR INDUSTRIAL DEVELOPMENT

The article provides a statistical analysis for the correlation between the level of industrial development of Ukrainian regions, as the basis for life quality in these regions, and severity of road accidents) in these regions. The regression models, describing the influence of GDP shares produced by regions on the coefficient of road accident's severity, are presented. The conclusion is that industrial development of regions and the road accidents' severity are in inverse correlation.

Keywords: regions of Ukraine; industrial development of a region; road accident; regression model.

Постановка проблеми. Автотранспортная аварийность — одно из немногих проявлений жизнедеятельности человека, результаты которого крайне негативны. В дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) гибнут и получают ранения люди, повреждаются транспортные средства, ущерб наносится в самых разных формах.

¹ Tyumen Industrial University, Russia.

Известно [1; 8; 11; 12], что уровень автотранспортной аварийности в разных странах мира, а также в различных регионах какой-либо страны, варьируется в широком диапазоне значений. Факторы, определяющие аварийность, их значимость и связи между ними – известны [1; 8; 10]. В факторном пространстве аварийности многие исследователи [1; 8; 10–12] отдельно выделяют группы экономических, социальных факторов и комбинации между ними. Для этого есть все основания; статистика аварийности в разных странах мира показывает высокую корреляционную связь между уровнем экономического развития страны (территории, региона) и фактической аварийностью автомобильного транспорта [8; 11; 12].

Уже более 65 лет в большинстве стран мира [1; 11; 12] важнейшими качественными характеристиками автотранспортной аварийности признаны «социальный риск» (human risk – HR), «транспортный риск» (transport risk – TR) и «коэффициент тяжести дорожно-транспортного происшествия» – $K_{\text{тяжестиДТП}}$. Тезис о связи аварийности и уровня экономического развития страны (территории, региона) наиболее показателен относительно $K_{\text{тяжестиДТП}}$. Об этом свидетельствуют работы [1; 8]. В рамках данной статьи сделана попытка проанализировать объективность выводов работы [8] применительно к статистике автотранспортной аварийности по регионам Украины.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы оценки тяжести последствий ДТП и их связи с экономическими аспектами развития общества рассматриваются в работах М.Я. Блинкина [1], А.И. Петрова [8] и Р. Смида [11; 12]. Проблемы оценки экономических потерь по причине гибели и ранений людей в ДТП рассмотрены в работах А.А. Быкова и соавторов [2; 3]. Результаты исследования связи экономических аспектов развития стран (территорий, регионов) с тяжестью ДТП представлены в работах Дж. Адамса [10] и Р. Смида [11; 12].

Целью исследования является установление устойчивости во времени статистической связи между уровнем промышленного развития регионов Украины как основы фактического качества жизни населения в них и тяжестью ДТП в этих регионах.

Основные результаты исследования.

Методика расчета необходимых для исследования переменных. О факте существования статистической связи между предиктором и результирующей можно судить на основании многократного, из года в год, повторения одной и той же закономерности. В нашем случае это закономерность влияния значимой характеристики уровня промышленного развития регионов Украины на тот показатель аварийности, что идентифицирует тяжесть ДТП в этих регионах. В качестве таких значимых показателей были выбраны следующие:

- доля суммарного (для экономического района страны) валового регионального продукта в общеукраинском валовом внутреннем продукте (%) – по отношению к оценке значимой характеристики уровня промышленного развития регионов Украины, оцениваемая по соотношению:

$$\text{Доля ВРП ЭР}_{\text{Украина год}} = \frac{\text{ВРП}_{\text{ЭР Украина}}}{\text{ВВП}_{\text{Украина}}}, \quad (1)$$

где Доля ВРП ЭР_{Украина год} – доля валового регионального продукта (ВРП) экономического района (ЭР) страны в общеукраинском валовом внутреннем продукте (ВВП), %; ВРП_{ЭРУкраина} – валовой региональный продукт (ВРП), вырабатываемый экономическим районом (ЭР) Украины, грн/год; ВВП_{Украина} – валовой внутренний продукт (ВВП), вырабатываемый украинской экономикой, грн/год;

- коэффициент тяжести ДТП К_{тяжестиДТП} – показатель соотношения числа погибших в ДТП людях к числу пострадавших в ДТП (сумма погибших и раненых), выраженного в долях от 100:

$$K_{\text{тяжести ДТП}} = \left[\frac{\text{Погибшие}_{\text{ДТП ЭР Украина}}}{\text{Пострадавшие}_{\text{ДТП ЭР Украина}}} \right] \times 100 = \left[\frac{\text{Погибшие}_{\text{ДТП ЭР Украина}}}{(\text{Погибшие} + \text{Раненые})_{\text{ДТП ЭР Украина}}} \right] \times 100, \quad (2)$$

где К_{тяжестиДТП} – коэффициент тяжести ДТП; Погибшие_{ДТП ЭР Украина} – количество погибших в ДТП за год в экономическом районе (ЭР) Украины, чел./год; Раненые_{ДТП ЭР Украина} – количество раненых в ДТП за год в экономическом районе (ЭР) Украины, чел./год.

Расчет показателя Доля ВРП ЭР_{Украина год} производился по формуле (1) на основании статистической информации, приведенной на официальном сайте Государственной службы статистики Украины [4]. Для расчета величин доли ВРП, вырабатываемой всеми производящими полезный продукт субъектами экономики ЭР страны относительно ВВП страны использовались данные по совокупному ВВП Украины в 2011 г. (1302079 млн грн), 2012 г. (1459096 млн грн) и 2013 г. (1522657 млн грн), приведенные на сайте [4].

Расчет показателя К_{тяжестиДТП} производился по формуле (2) на основании статистической информации, приведенной на официальном сайте Государственной автоинспекции Украины [9].

Результаты расчета переменных для 2011–2013 годов. Итоговые результаты расчетов вышеуказанных показателей по трем годам (2011–2013 гг.) представлены в табл. 1–3.

Таблица 1. Данные о доле ВРП в общеукраинском ВВП, вырабатываемой отдельными регионами и экономическими районами (ЭР) страны и соответствующей величине К_{тяжестиДТП} в этих регионах и ЭР в 2011 г. *

Состав экономического района (ЭР) Украины	Значения показателей в 2011 г.				
	Размер ВРП в 2011 г., млн грн	Доля ВРП ЭР, % от ВВП страны	Число погибших в ДТП в 2011 г., чел.	Число раненых в ДТП в 2011 г., чел.	Коэффициент тяжести ДТП ЭР в 2011 г.
Донецкий, включая	218223	16,8	652	6878	8,66
Донецкая область	161021		436	4732	
Луганская область	57202		216	2146	
Приднепровский, включая	189545	14,6	559	4658	10,71
Днепропетровская область	140020		340	3127	

Окончание табл. 1

Состав экономического района (ЭР) Украины	Значения показателей в 2011 г.				
	Размер ВРП в 2011 г., млн грн	Доля ВРП ЭР, % от ВВП страны	Число погибших в ДТП в 2011 г., чел.	Число раненых в ДТП в 2011 г., чел.	Коэффициент тяжести ДТП ЭР в 2011 г.
Запорожская область	49525		219	1531	
Северо-Восточный, включая	152025	11,7	640	5672	10,14
Харьковская область	76866		321	3495	
Сумская область	22907		107	800	
Полтавская область	52252		212	1377	
Центральный, включая	47053	3,6	235	1287	15,44
Черкасская область	27012		140	781	
Кировоградская область	20041		95	506	
Северо-Западный, включая	36939	2,8	244	1187	17,05
Волынская область	17637		124	637	
Ровненская область	19302		120	550	
Подольский, включая	68236	5,2	309	1497	17,11
Винницкая область	29099		122	547	
Тернопольская область	16294		77	351	
Хмельницкая область	22843		110	599	
Причерноморский, включая	145800	11,2	765	6086	11,17
Николаевская область	27633		125	789	
Одесская область	61499		264	2541	
Херсонская область	18448		132	783	
АР Крым	38220		244	1973	
Карпатский, включая	108878	8,3	513	3639	12,35
Закарпатская область	18054		106	760	
Львовская область	52103		250	2156	
Ивано-Франковская область	26752		89	378	
Черновицкая область	11969		68	345	
Столичный, включая	102247	7,9	756	4066	15,68
Киевская область	59154		421	2377	
Житомирская область	21928		215	924	
Черниговская область	21165		120	765	
Города со специальным статусом	233133	17,9	235	3209	6,82
Киев	223774		181	2484	
Севастополь	9359		54	725	

* составлено по данным [4; 9].

Результаты корреляционно-регрессионного анализа. В результате проведенного статистического исследования [5–7] по данным табл. 1–3 определены регрессионные модели связи показателей «доля ВРП ЭР Украины в ВВП страны» и «коэффициент тяжести ДТП». Графические изображения моделей зависимости $K_{\text{тяжестиДТП}} = f(\text{доля ВРП ЭР в ВВП страны } D)$, построенные по данным 2011–2013 гг. представлены на рис. 1–3. Модели, идентифицирующие изучаемые зависимости, во всех трех случаях являются однотипными и простыми – линейными моделями с обратной связью переменных. При увеличе-

нии величины характеристики «доля ВРП в общеукраинском ВВП, вырабатываемая ЭР страны D » значение $K_{тяжестиДТП}$ снижается.

Таблица 2. Данные о доле ВРП в общеукраинском ВВП, вырабатываемой отдельными регионами и экономическими районами (ЭР) страны и соответствующей величине $K_{тяжестиДТП}$ в этих регионах и ЭР в 2012 г.*

Состав экономического района (ЭР) Украины	Значения показателей в 2012 г.				
	Размер ВРП в 2012 г., млн грн	Доля ВРП ЭР, % от ВВП страны	Число погибших в ДТП в 2012 г., чел.	Число раненых в ДТП в 2012 г., чел.	Коэффициент тяжести ДТП ЭР в 2012 г.
Донецкий, включая	229542	15,7	666	6864	8,84
Донецкая область	170775		440	4717	
Луганская область	58767		226	2147	
Приднепровский, включая	202798	13,9	588	4756	11,00
Днепропетровская область	147970		354	3462	
Запорожская область	54828		234	1294	
Северо-Восточный, включая	163736	11,2	617	5450	10,16
Харьковская область	82223		312	3346	
Сумская область	24933		95	786	
Полтавская область	56580		210	1318	
Центральный, включая	53321	3,7	250	1099	18,53
Черкасская область	31265		160	704	
Кировоградская область	22056		90	395	
Северо-Западный, включая	41800	2,9	250	1066	18,99
Волынская область	20005		106	619	
Ровненская область	21795		144	447	
Подольский, включая	77218	5,3	367	1507	19,58
Винницкая область	33024		167	577	
Тернопольская область	17957		86	351	
Хмельницкая область	26237		114	579	
Причерноморский, включая	157841	10,8	836	6458	11,46
Николаевская область	29205		120	720	
Одесская область	64743		273	2788	
Херсонская область	19357		165	913	
АР Крым	44536		278	2037	
Карпатский, включая	128818	8,8	514	3620	12,43
Закарпатская область	21404		91	739	
Львовская область	61962		245	2131	
Ивано-Франковская область	32286		111	410	
Черновицкая область	13166		67	340	
Столичный, включая	118446	8,1	788	3843	17,01
Киевская область	69663		430	2416	
Житомирская область	24849		215	704	
Черниговская область	23934		143	723	
Города со специальным статусом	285576	19,6	218	2859	7,08
Киев	275685		181	2244	
Севастополь	9891		37	615	

* составлено по данным [4; 9].

Таблиця 3. Данные о доле ВРП в общеукраинском ВВП, вырабатываемой отдельными регионами и экономическими районами (ЭР) страны и соответствующей величине $K_{тяжестиДТП}$ в этих регионах и ЭР в 2013 г.*

Состав экономического района (ЭР) Украины	Значения показателей в 2013 г.				
	Размер ВРП в 2013 г., млн грн	Доля ВРП ЭР, % от ВВП страны	Число погибших в ДТП в 2013 г., чел.	Число раненых в ДТП в 2013 г., чел.	Коэффициент тяжести ДТП ЭР в 2013 г.
Донецкий, включая	220034	14,5	709	6842	9,39
Донецкая область	164926		457	4674	
Луганская область	55108		252	2168	
Приднепровский, включая	207257	13,6	604	5136	10,52
Днепропетровская область	152905		394	3596	
Запорожская область	54352		210	1540	
Северо-Восточный, включая	170544	11,2	562	5064	9,99
Харьковская область	85315		272	2895	
Сумская область	26765		96	815	
Полтавская область	58464		194	1354	
Центральный, включая	58400	3,8	224	1114	16,74
Черкасская область	33087		137	708	
Кировоградская область	25313		87	406	
Северо-Западный, включая	42626	2,8	189	1154	14,07
Волынская область	20622		84	670	
Ровненская область	22004		105	484	
Подольский, включая	80702	5,3	277	1699	14,02
Винницкая область	36191		125	623	
Тернопольская область	18085		63	400	
Хмельницкая область	26426		89	676	
Причерноморский, включая	168950	11,1	854	6578	11,49
Николаевская область	32030		111	704	
Одесская область	69760		324	3046	
Херсонская область	20767		150	867	
АР Крым	46393		269	1961	
Карпатский, включая	131682	8,6	488	3423	12,48
Закарпатская область	21400		121	655	
Львовская область	63329		232	1996	
Ивано-Франковская область	33196		87	454	
Черновицкая область	13757		48	318	
Столичный, включая	118844	7,8	740	3563	17,20
Киевская область	68931		393	2068	
Житомирская область	25676		198	838	
Черниговская область	24237		149	657	
Города со специальным статусом	323618	21,3	186	2948	5,93
Киев	312552		138	2215	
Севастополь	11066		48	733	

* составлено по данным [4; 9].

Обсуждение результатов работы. Визуальное сравнение построенных по данным 2011–2013 гг. графиков (рис. 1–3) моделей зависимости $K_{тяжестиДТП} =$

f (доля ВРП ЭР в ВВП страны D) позволяет сделать первоначальный вывод о повторяемости из года в год общей тенденции, т.е. об устойчивости исследуемых процессов влияния степени промышленного развития регионов Украины на уровень региональной аварийности. Высокие значения коэффициента корреляции ($R = 0,88-0,95$) и критерия Фишера ($F = 28,8-67,5$) позволяют говорить о неслучайности полученных моделей связи показателей «доля ВРП ЭР Украины в ВВП страны» и «коэффициент тяжести ДТП».

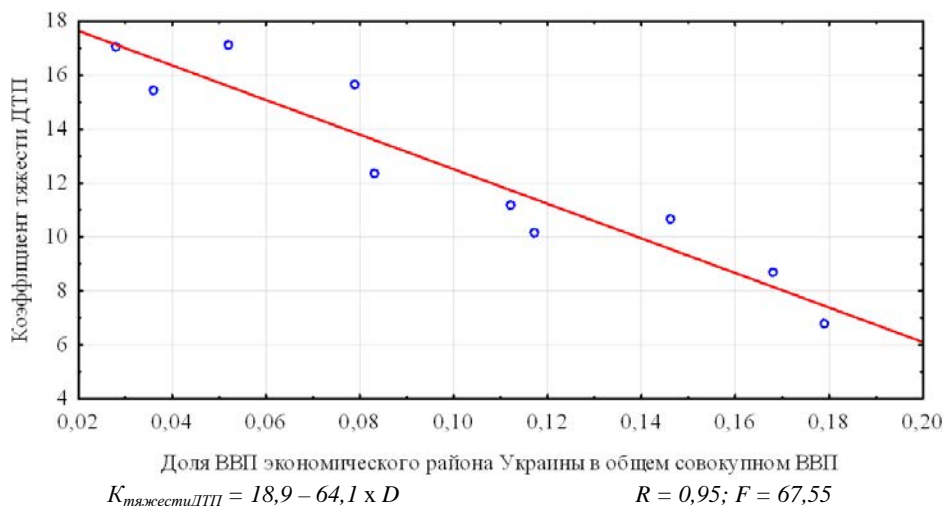


Рис. 1. Графические изображения моделей зависимости $K_{\text{тяжестиДТП}} = f$ (доля ВРП ЭР в ВВП Украины D) для 2011 г., авторская разработка

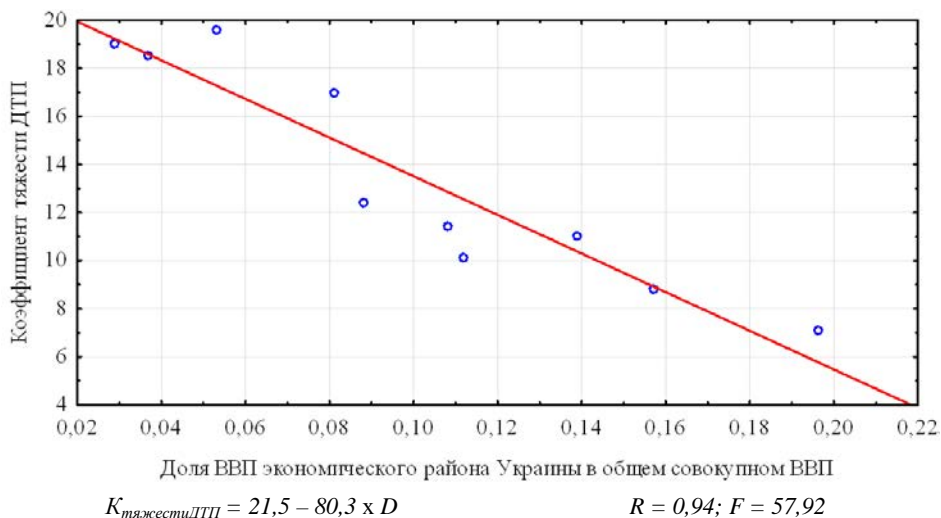


Рис. 2. Графические изображения моделей зависимости $K_{\text{тяжестиДТП}} = f$ (доля ВРП ЭР в ВВП Украины D) для 2012 г., авторская разработка

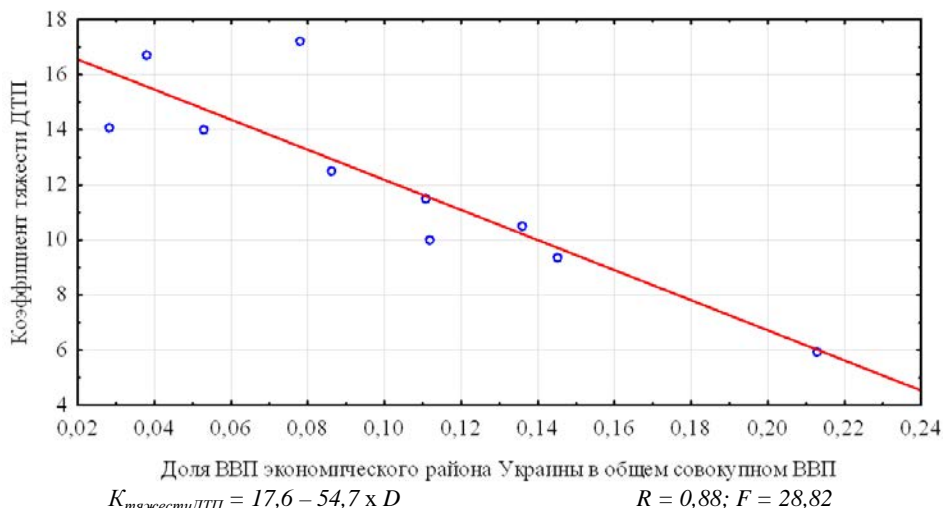


Рис. 3. Графічні зображення моделей залежності $K_{\text{тяжестиДТП}} = f(\text{доля ВРП } \text{ЭР в ВВП України } D)$ для 2013 г., авторська розробка

По результатам исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Характерные для экономических районов (ЭР) Украины значения коэффициента тяжести ДТП $K_{\text{тяжестиДТП}}$ во многом ($R = 0,88-0,95$) зависят от степени экономического развития этих ЭР.

2. Повторяемость из года в год однотипности моделей $K_{\text{тяжестиДТП}} = f(\text{доля ВРП } \text{ЭР в ВВП Украины } D)$ позволяет утверждать, что во времени процессы влияния на тяжесть ДТП уровня промышленного развития ЭР (региона) формируются устойчиво и обладают признаком повторяемости.

3. Значения $K_{\text{тяжестиДТП}}$ варьируют в диапазоне от 6 до 20, что отображает долю (%) погибших в общем количестве человек, пострадавших в ДТП.

4. Относительный вес значимости ЭР Украины с позиций вклада в ВВП страны также значительно варьируется (в пределах от 2 до 20%).

5. Установлено, что существует общий тренд формирования высоких значений тяжести ДТП в тех экономических районах, где объем ВРП относительно общегосударственного ВВП сравнительно невелик и, наоборот, при росте относительной результативности в выработке ВВП, наблюдается снижение характерных для региона значений $K_{\text{тяжестиДТП}}$.

6. Методология и представленные результаты исследований могут стать основой для будущей политики регионального перераспределения финансовой помощи регионам Украины с целью повышения безопасности дорожного движения.

1. Блинкин М.Я., Решетова Е.М. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции. – М.: Высшая школа экономики, 2013. – 240 с.

Blinkin M. Ia., Reshetova E. M. Bezopasnost dorozhnogo dvizheniia: istoriia voprosa, mezhdunarodnyi opyt, bazovye institucii. – М.: Vysshiaia shkola ekonomiki, 2013. – 240 s.

2. Быков А.А. О методологии экономической оценки жизни среднестатистического человека (пояснительная записка) // Проблемы анализа риска. – 2007. – Т. 4, №2. – С. 178–191.

Буков А.А. О методологии экономической оценки жизни среднестатистического человека (поисковая записка) // Проблемы анализа риска.— 2007.— Т. 4, №2. — С. 178–191.

3. *Быков А.А., Фалеев М.И.* К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска // Проблемы анализа риска.— 2005.— Т. 2, №2. — С. 114–131.

Буков А.А., Фалеев М.И. К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска // Проблемы анализа риска.— 2005.— Т. 2, №2. — С. 114–131.

4. Валовой региональный продукт Украины // www.ukrstat.gov.ua.

Валовой региональный продукт Украины // www.ukrstat.gov.ua.

5. *Донелли Р.А. мл.* Статистика. — М.: Астрель-АСТ, 2007. — 367 с.

Donelli R.A. ml. Statistika. — М.: Astrel-AST, 2007. — 367 s.

6. *Елисеева И.И., Юзбашев М.М.* Общая теория статистики. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 656 с.

Eliseeva I.I., Iuzbashev M.M. Obshchaia teoriia statistiki. — М.: Finansy i statistika, 2004. — 656 s.

7. *Орлов А.И.* Прикладная статистика: Учебник для вузов. — М.: Экзамен, 2004. — 672 с.

Orlov A.I. Prikladnaia statistika: Uchebnik dlia vuzov. — М.: Ekzamen, 2004. — 672 s.

8. *Петров А.И.* Особенности формирования автотранспортной аварийности в пространстве и времени. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 254 с.

Petrov A.I. Osobennosti formirovaniia avtotransportnoi avariinosti v prostranstve i vremeni. — Tiumen: TiunGNGU, 2015. — 254 s.

9. Статистика аварийности в Україні // www.sai.gov.ua.

Statystyka avariinosti v Ukraini // www.sai.gov.ua.

10. *Adams, J.G.U.* (1985). Risk and Freedom: the record of road of road safety regulation. Transportation Publishing Projects, Cardiff.

11. *Smeed, R.J.* (1949). Some statistical aspects of road safety research. J. Royal Stat., A(I): 1–34.

12. *Smeed, R.J.* (1968). Variations in the pattern of accident rates in different countries and their causes. Traffic Engineering and Control, 10: 364–371.

Стаття надійшла до редакції 11.03.2016.