

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДИТЕЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Карманов К.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Надежность и продуктивность деятельности водителя, как оператора любой системы управления, определяется его способностью управлять автомобилем, обеспечивая при этом максимально возможную безопасность, как для себя, так и для других участников движения. Эта способность предопределена целым комплексом факторов. К наиболее важным из них относятся психофизиологические и личностные качества человека, уровень профессионального здоровья. Каждый из этих факторов определенным образом влияет на качество управления автомобилем. Такое влияние очень часто носит негативный характер, т.е. снижает надежность водителя.

По мнению ряда исследователей, причины, влияющие на надежность водителя, можно классифицировать следующим образом: 1) невозможность водителя безопасно управлять автомобилем (низкие психофизиологические качества; психические нарушения; наличие заболеваний, при которых противопоказано управление автомобилем; чрезмерное утомление, стрессовое состояние и т.п.); 2) нежелание водителя безопасно управлять автомобилем (негативное отношение к соблюдению ПДД, низкий уровень правосознания и культуры, агрессивные черты характера, безответственность, склонность к употреблению алкоголя, наркотиков и др.); 3) незнание водителя как безопасно управлять автомобилем (неточные, неполные или неверные знания ПДД, устройства автомобиля, основ безопасности движения и т.п.); 4) неумение водителя безопасно управлять автомобилем (недостаточно или неправильно сформированные навыки и умения, необходимые для безопасного управления автомобилем, потеря навыков). Ниже на рисунке 1 в схематичном виде представлена классификация показателей влияющих на безопасность дорожного движения.

Однако, последнее время все чаще не только ряд зарубежных, но и отечественных ученых указывают на то, что помимо психофизиологических характеристик водителя, которые (к стати говоря) с точки зрения эргономики относятся к антропометрическим характеристикам человека, в числе критериев определяющих безопасность дорожного движения оказались - рост, вес, пол, возраст, национальность. И это уже не производная психофизиологии человека, а его первобытная основа, которую ни медициной ни образованием не поправишь. Следовательно, требует проведения самостоятельного изучения.

Первичная обработка статистических данных представленных в таблицах 1, 2 и 3 [1, 2, 3, 4] с использованием табличного процессора Excel показала устойчивые корреляционно-регрессионные зависимости между основными антропометрическими характеристикам человека и параметрами дорожной аварийности (смотри таблицы 4, 5 и 6). Четко тестируются количественные различия между другими антропометрическими данным человека.

Таблица 3 - Статистика изменения антропометрических данных мужского населения РФ и некоторых европейских стран

Население чел. на начало 2011 года	Наименование государства	Процент, %, мужского населения с избыточной массой тела (X_{15} -условное обозначение)												
		Процент, %, мужского населения страдающего ожирением (X_{16} -условное обозначение)												
		Преобладающий тип конституции телосложения												
		1981	1985	1986	1990	1991	1995	1996	2000	2004	2006	2009	2030	Место
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
113724226	Мексика	-	-	-	42	44	50	52	60	66	68	70	91	1
		-	-	-	14	15	19	20	22	26	28	30	39	
		-	-	-	Н	МН	МН	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	
5 564 000	Дания	-	-	13	16	22	25	28	34	41	41	43	55,9	7
		-	-	-	-	-	-	-	-	8	11,4	11,4	14,82	
		-	-	-	Н	МН	МН	МН	МН	МН	МН	МН	ДГ	
4 581 269	Ирландия	-	-	-	-	47	49	50	52	54	56	58	75,4	6
		-	-	-	-	10	14	15	17	20	22	23	29,9	
		-	-	-	-	МН	МН	МН	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	
34 213 000	Канада	-	-	-	-	46	49	50	52	55	57	59	76,7	5
		-	-	-	-	8	16	16,5	18	21	23	24	31,2	
		-	-	-	-	МН	МН	МН	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	
62 262 000	Великобритания	-	-	-	-	40	47	48	53	55	58	60	78	4
		-	-	-	-	10	17	18	21	22	24	25	32,5	
		-	-	-	-	МН	МН	МН	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	
21262641	Австралия	-	-	-	45	46	49	50	54	58	60	62	80,6	3
		-	-	-	-	10	14	15	18	21	24	26	33,8	
		-	-	-	-	МН	МН	МН	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	
4 154 000	Новая Зеландия	-	-	-	-	43	51	52	56	58	60	63	81,9	2
		-	-	-	-	9	17	18	20	24	26	27	35,1	
		-	-	-	-	НМ	НМ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	ДГ	
142900000	Россия	-	-	-	33	34	39	40	42	47	49	50	65	8
		-	-	-	-	2	6	7	9	12	14	15	19,5	
		-	-	-	-	МН	МН	МН	МН	МН	ДГ	ДГ	ДГ	

По данным OECD Health Statistics. Условные обозначения преобладающего типа: ДГ – дигестивно-гиперстенический тип телосложения; МН – мышечный-нормостенический тип телосложения; Н – нормостенический тип телосложения; ТА – торакально-астенический тип телосложения. В 15 колонке представлен прогноз увеличения страдающих ожирением (30 % увеличение в сравнении с 2009 годом).

Таблица 4 - Оценка уровня регрессии. Проверка значимости и построение доверительных интервалов для значимых параметров регрессии

Оцениваемые параметры	Уравнение регрессии	Дисперсионный анализ		Сравнение значимости F с 0,05	Доверительный интервал для коэффициента регрессии 95		Вывод
		F	Вероятность принятия нулевой гипотезы H_0		Нижний	верхний	
Установление зависимостей между антропометрическими данными (избыточной массой тела – X_{15}) и динамикой дорожной аварийности в Российской Федерации (X_1 – число легковых авто-лей на 1000 чел., X_2 – кол-во ДТП, тыс., X_3 – общее кол-во пострадавших, тыс. чел.)							
$X_{15}X_1$	$X_{15} = 29,51758 + 0,103759 \cdot X_1$	468,5769	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 8,56E - 17$	0,09384	0,113675	Построенное уравнение значимо
$X_{15}X_2$	$X_{15} = 7,646458 + 0,187438 \cdot X_2$	20,32174	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 0,000159$	0,101425	0,273452	Построенное уравнение значимо
$X_{15}X_3$	$X_{15} = 11,34861 + 0,125495 \cdot X_3$	54,24074	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 1,72E - 07$	0,090245	0,160744	Построенное уравнение значимо
Установление зависимостей между антропометрическими данными мужского населения России страдающих ожирением (X_{16} - условное обозначение) и динамикой дорожной аварийности в Российской Федерации							
$X_{16}X_1$	$X_{16} = -1,16118 + 0,082617 \cdot X_1$	485,286	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 5,82E - 17$	0,074859	0,090375	Построенное уравнение значимо
$X_{16}X_2$	$X_{16} = -17,4628 + 0,143256 \cdot X_2$	17,55676	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 0,000351$	0,07253	0,213983	Построенное уравнение значимо
$X_{16}X_3$	$X_{16} = -14,8854 + 0,09693 \cdot X_3$	45,01773	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 7,62E - 07$	0,067045	0,126815	Построенное уравнение значимо

Таблица 5 - Оценка парного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции по критерию Стьюдента

Оцениваемые параметры	Коэффициент корреляции между выборками r	Проверка значимости парного коэффициента корреляции		Проверка нулевой гипотезы путем сравнения найденных коэффициентов $t_{KP} < t_H$	Выводы
		Наблюдаемое значение парного коэффициента t_H	Критическое значение парного коэффициента $t_{KP}(0,05;9)$		
Установление зависимостей между антропометрическими данными и количеством автомобилей (X_9) на 1000 человек населения в Российской Федерации					
$X_{12}X_9$	0,883616 (средняя корреляция)	5,662	2,262157	Так как $t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	Следовательно $X_{12}X_9$ коррелированны
$X_{13}X_9$	0,84541 (средняя корреляция)	4,748	2,262157	Так как $t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	Следовательно $X_{13}X_9$ коррелированны
$X_{14}X_9$	0,698749	2,93	2,262157	Так как $t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	Следовательно $X_{14}X_9$ коррелированны
Установление зависимостей между антропометрическими данными мужского населения России (ростом, средним весом и страдающих избыточным весом и ожирением)					
$X_{12}X_{13}$	0,943988	8,582	2,262157	Так как $t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	Следовательно $X_{12}X_{13}$ коррелированны
$X_{12}X_{14}$	0,78025	3,742	2,262157	$t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	$X_{12}X_{14}$ коррелированны
Установление зависимостей между антропометрическими данными и числом происшествий (X_{10}) на 100 000 человек населения РФ					
$X_{12}X_{10}$	0,938594	8,161	2,262157	Так как $t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	Следовательно $X_{12}X_{10}$ коррелированны
$X_{13}X_{10}$	0,905503	6,402	2,262157	$t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	$X_{13}X_{10}$ коррелированны
$X_{14}X_{10}$	0,759883	3,507	2,262157	$t_{KP} < t_H$, H_0 - отвергаем	Следовательно $X_{14}X_{10}$ Коррелированны

Таблица 6 - Оценка уровня регрессии между антропометрическими параметрами и аварийностью на дорогах Дании.
Проверка значимости и построение доверительных интервалов для значимых параметров регрессии

Оцениваемые параметры	Уравнение регрессии	Дисперсионный анализ		Сравнение значимости F с 0,05	Доверительный интервал для коэффициента регрессии 95		Вывод
		F	Вероятность принятия нулевой гипотезы H_0		Нижний	верхний	
1	2	3	4	5	6	7	8
Установление зависимостей между числом погибших (X_{18}) в ДТП тыс. чел и средним ростом мужчин (X'_{12}) в Дании в сантиметрах							
$X_{18}X'_{12}$	$X_{18} = 129,0875 - 0,69646 \cdot X'_{12}$	23,8532	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 0,000867$	- 1,01904	- 0,37387	Построенное уравнение значимо
Установление зависимостей между числом погибших (X_{18}) в ДТП тыс. чел и средним весом мужчин в Дании в сантиметрах							
$X_{18}X'_{13}$	$X_{18} = 18,16485 - 0,20842 \cdot X'_{13}$	79,62308	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 9,16E - 06$	- 0,26126	- 0,15558	Построенное уравнение значимо
Установление зависимостей между средним ростом (X'_{12}) и средним весом мужчин (X'_{13}) в Дании в сантиметрах							
$X'_{12}X'_{13}$	$X'_{12} = 168,1743 + 0,193044 \cdot X'_{13}$	9,553699	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 0,012911$	0,05176	0,334327	Построенное уравнение значимо
Установление зависимостей между числом погибших в ДТП тыс. чел и мужским населением с избыточной массой тела (X_{15})							
$X_{18}X_{15}$	$X_{18} = 1,304817 - 0,0244 \cdot X_{15}$	539,59	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 2,42E - 09$	- 0,02678	- 0,02203	Построенное уравнение значимо
Установление зависимостей между числом погибших в ДТП тыс. чел и мужским населением страдающих ожирением (X_{16})							
$X_{18}X_{16}$	$X_{18} = 1,238995 - 0,08244 \cdot X_{16}$	420,3255	Принимаем нулевую гипотезу	$0,05 > 7,3E - 09$	- 0,09153	- 0,07334	Построенное уравнение значимо

Выводы:

- 1) разработана классификация факторы предрасположенности водителей автотранспортных средств к созданию аварийных ситуаций;
- 2) на основе всестороннего анализа впервые установлено, что именно антропометрические показатели (рост, вес, возраст и прочие) водителя оказывают существенное влияние на показатели дорожной аварийности дорожного движения;
- 3) установлены зависимости между антропометрическими данными и количеством автомобилей в Российской Федерации;
- 4) установлены зависимости между антропометрическими данными мужского населения России (ростом, средним весом и страдающих избыточным весом и ожирением);
- 5) установлены зависимости между антропометрическими данными и числом происшествий на 100 000 человек населения РФ;
- 6) установлены зависимости между антропометрическими данными и числом пострадавших на 100 000 человек населения в РФ;
- 7) установлены зависимости между антропометрическими данными мужского населения России (страдающих ожирением) и динамикой дорожной аварийности в Российской Федерации;
- 8) полученные уравнения показали устойчивые корреляционно-регрессионные зависимости между основными параметрами дорожной аварийности РФ и антропометрическими данными мужского и женского населения страны;
- 9) установлены зависимости между антропометрическими данными мужского населения Дании (страдающих ожирением) и динамикой дорожной аварийности, показавшие устойчивые корреляционно-регрессионные зависимости.

На основе выше представленных выводов можно утверждать, что в условиях повышенной дорожной аварийности назрела необходимость разработки методики подбора транспортных средств не по усредненным данным проектировщика, а в точном соответствии с индивидуальными антропометрическими характеристиками водителя или человека, который собирается управлять автомобилем.

Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2008. – 999 с. - ISBN 978-5-89476-264-7
2. Российский статистический ежегодник. 2004: стат. сборник / Федер. служба гос. статистики. – М.: Росстат, 2004. - 725 с - ISBN 5-89476-152-2.
3. Российский статистический ежегодник. 2005: стат. сборник / Федер. служба гос. статистики.- Офиц. изд. - М.: [Б. и.], 2006. - 819 с. - Предм.- алф. указ.: с. 811-817. - ISBN 5-89476-182-4.

4. *Российский статистический ежегодник 2006: стат. сборник / Федер. служба гос. статистики (Росстат). - М.: [Б. и.], 2006. - 806 с. - Предм.- алф. указ.: с. 797-803. - ISBN 5-89476-222-7.*