

ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНАЯ АВАРИЙНОСТЬ В ТЮМЕНИ: ТРЕНДЫ XXI ВЕКА

А. И. Петров

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

ROAD TRAFFIC ACCIDENTS RATE IN TYUMEN: 21th CENTURY TRENDS

Artur I. Petrov

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

Аннотация. В статье рассматривается проблематика дорожно-транспортной аварийности в крупном российском городе – Тюмени – в конце XX – начале XXI века. Приведена статистика, характеризующая фактическую безопасность дорожного движения (БДД) в Тюмени в 1998–2020 годах. Представлены модели, подтверждающие на специфических данных города закон Р. Смиды о связи автомобилизации и оценочных характеристик БДД: социального риска (human risk – HR) и транспортного риска (transportation risk – TR). Установлено, что тренды формирования HR и TR во времени для транспортной системы Тюмени сегодня соответствуют этапу качественного перехода от третьей к четвертой парадигме БДД. Для лидирующих в сфере обеспечения безопасности населения стран сегодня характерна уже пятая парадигма БДД. Это система взглядов, основанная на представлениях о высочайшей ценности человеческой жизни и необходимости ограничения транспортной мобильности, перевода ее в другое качество. Тюмень, как яркий пример городов, реализующих на практике ценности третьей и четвертой парадигм БДД, пока во всех объективных проявлениях повторяет опыт городов других стран, прошедших этот этап еще 20–30 лет назад.

Abstract. The article deals with the problems of road traffic accidents rate in a large Russian city Tyumen in the late 20 – early 21st centuries. The statistics describes the actual road safety (RS) in Tyumen in 1998–2020. The article presents models based on specific data from Tyumen, that confirm R. Smid's law on the relationship between motorization and the estimated characteristics of RS – human risk (HR) and transportation risk (TR). The trends of HR and TR formation over time for the Tyumen transport system correspond to the stage of a qualitative transition from the third to the fourth RS paradigm. The leading countries are characterized by the fifth paradigm of RS in the field of ensuring the safety of the population today. This is a system of views based on the ideas of the highest value of human life and the need to limit transport mobility, transfer it to another quality. Tyumen with the values of the third and fourth paradigms of RS in practice, so far in all objective manifestations repeats the experience of cities in other countries that passed this stage 20–30 years ago.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения (БДД), дорожно-транспортная аварийность, дорожно-транспортное происшествие (ДТП), Тюмень, социальный риск, транспортный риск, тяжесть ДТП, модели трендов, факторы влияния, парадигмы БДД, организационно-управленческие мероприятия

Key words: road safety (RS), road traffic accident rate, road traffic accidents (RTA), Tyumen, human risk (HR), transport risk (TR), severity of road accidents, trend models, factors of influence, paradigms of RS, organizational and management measures

Введение

Дорожно-транспортная аварийность – проявление на физическом плане безопасности дорожного движения (БДД), одного из основных свойств автотранспортной системы. Среди других системных свойств именно безопасность участников дорожного движения сегодня является приоритетным. Пример Тюмени показывает, что ради поддержания БДД на приемлемом уровне субъекты управления автотранспортным комплексом города готовы идти на достаточно серьезные меры. В качестве таковых можно рассматривать гигантские инвестиции в дорожно-транспортное строительство, выбор тех режимов функционирования систем управления дорожным движением, которые серьезно влияют на снижение скорости транспортного потока и формирование весомых экономических и экологических потерь. Экономические потери являются следствием увеличения непроизводительных потерь времени жителей, обусловленных вынужденными простоями на объектах регулирования (перекрестках и перегонах улично-дорожной сети, оборудованных светофорными объектами). Экологический ущерб является прямым следствием увеличения выбросов транспортными средствами загрязняющих атмосферу веществ. Однако это не смущает организаторов транспортных процессов, ведь главная целевая функция, перекрывающая все другие аспекты функционирования городской транспортной системы, – повышение БДД посредством снижения дорожно-транспортной аварийности. В этой связи было бы интересным оценить успехи на данном пути, достигнутые в Тюмени в течение последних двух десятилетий.

Цель, объект и задачи исследования

Целью статистического исследования, результаты которого представлены в данной статье, является установление закономерностей изменения во времени (в период с 1998 по 2020 год) характеристик дорожно-транспортной аварийности в Тюмени и идентификация частных случаев (для Тюмени) моделей закона Р. Смида, связывающих удельные характеристики дорожно-транспортной аварийности с уровнем автомобилизации.

Объектом исследования является безопасность дорожного движения в Тюмени и динамика ее изменения в XXI веке (причем временной интервал оценки закономерностей был чуть расширен до диапазона 1998–2020 годов).

Суть статистического эксперимента и последующего анализа полученных данных, построение умозаключений и формулирование выводов можно описать следующим алгоритмом действий, соответствующим задачам исследования:

- Сбор статистических данных – характеристик текущего (для конкретного года периода) состояния БДД в Тюмени. В качестве таких характеристик были выбраны следующие показатели: *количество ДТП, количество раненых в ДТП, количество погибших в ДТП, количество пострадавших в ДТП.*
- Построение временных рядов изменения показателей: *количество ДТП, количество пострадавших в ДТП.*
- Сбор статистических данных – характеристик (прямых и косвенных) текущего (для конкретного года периода) состояния городской транспортной системы. В качестве таких характеристик были выбраны следу-

ющие показатели: численность населения города и численность парка ТС.

- Обработка вышеуказанных данных с целью идентификации трех важнейших характеристик дорожно-транспортной аварийности: коэффициента тяжести ДТП, социального риска (*human risk – HR*) и транспортного риска (*transportation risk – TR*).
- Идентификация регрессионной модели количество пострадавших в ДТП = $f(\text{количество ДТП})$. Идентификация данной модели желательна для понимания того факта, что одной из главных целевых функций работ по обеспечению БДД является простое снижение числа ДТП, что в итоге влияет на снижение числа пострадавших в них.
- Построение временных рядов изменения показателей: коэффициент тяжести ДТП, социальный риск, транспортный риск. Характеристики HR и TR были предложены

классиком автотранспортной науки Р. Смидом [3–6] как важнейшие идентификаторы уровня БДД. Коэффициент тяжести ДТП был предложен к использованию в качестве оценочной характеристики дорожно-транспортной аварийности чуть позже, но широко используется в настоящее время.

- Идентификация регрессионных моделей $HR = f(\text{автомобилизация})$ и $TR = f(\text{автомобилизация})$. Целью построения данных моделей было подтверждение или опровержение закона Р. Смида на данных, характеризующих систему обеспечения БДД Тюмени.

Данные и их анализ

Необходимые для анализа трендов показателей дорожно-транспортной аварийности в Тюмени данные были получены из официальных источников [1, 2].

Таблица 1

Статистика показателей дорожно-транспортной аварийности в Тюмени в 1998–2020 годах

Год	Показатели дорожно-транспортной аварийности				
	Количество ДТП, ед.	Количество раненых в ДТП, чел.	Количество погибших в ДТП, чел.	Количество пострадавших в ДТП, чел.	Коэффициент тяжести ДТП
1998	1038	1193	68	1261	5,39
1999	1017	1070	87	1157	7,52
2000	889	992	70	1062	6,59
2001	975	1108	86	1194	7,20
2002	993	1048	78	1126	6,93
2003	1722	2109	84	2193	3,83
2004	1594	1953	89	2042	4,36
2005	1668	2128	75	2203	3,40
2006	1728	2208	95	2303	4,13
2007	1745	2400	90	2490	3,61
2008	1526	2050	76	2126	3,57
2009	1408	1908	63	1971	3,20
2010	1397	1842	60	1902	3,15
2011	1477	1980	63	2043	3,08
2012	1744	2438	68	2506	2,71
2013	1622	2308	53	2361	2,24
2014	1864	2564	63	2627	2,40
2015	1482	1972	41	2013	2,04
2016	1410	1942	50	1992	2,51
2017	1640	2070	46	2116	2,17
2018	1652	2167	31	2198	1,41
2019	1683	2125	35	2160	1,62
2020	1356	1873	36	1909	1,89

Данные табл. 1 позволяют сделать сразу несколько выводов. Первое, что можно отметить, – почти двукратный рост в 2002–2003 годах числа ДТП и числа раненых в них. Это объясняется введением с 1 июля 2003 года системы обязательного страхования автогражданской ответственности (ОСАГО), которое способствовало «выведению из тени» значительного числа ДТП, ранее не реги-

стрировавшихся. Второе, что весьма важно, – относительная стабильность в течение последних 20 лет двух характеристик БДД – годового числа ДТП и годового числа раненых в ДТП. С 2003 по 2020 год эти показатели варьируют в достаточно узком диапазоне значений (рис. 1, 2). Очевидно, что анализ дорожно-транспортной аварийности на основе этих показателей непродуктивен.

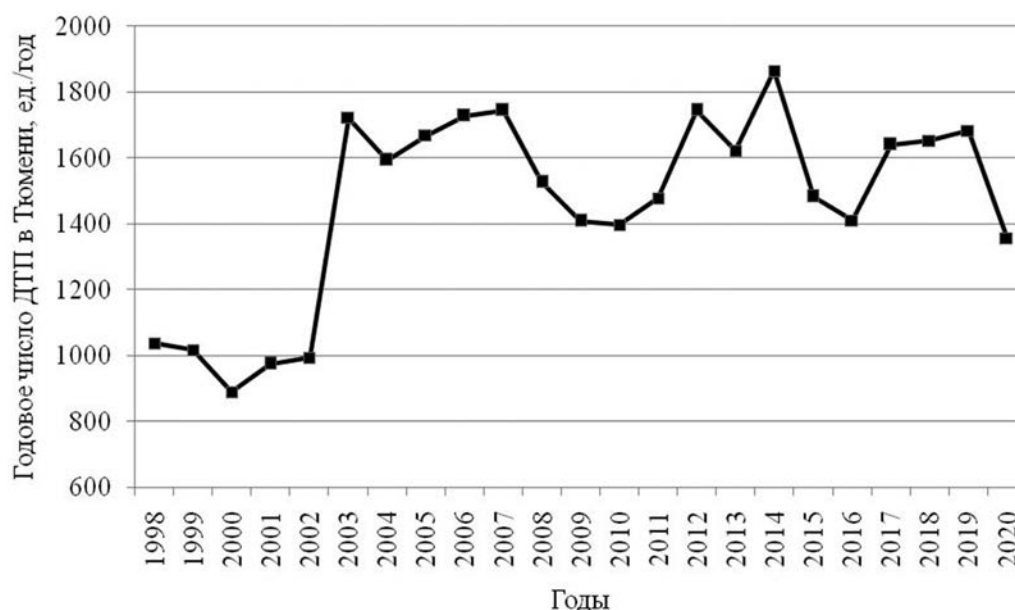


Рис. 1. Динамика изменения количества ДТП в Тюмени в течение 1998–2020 годов

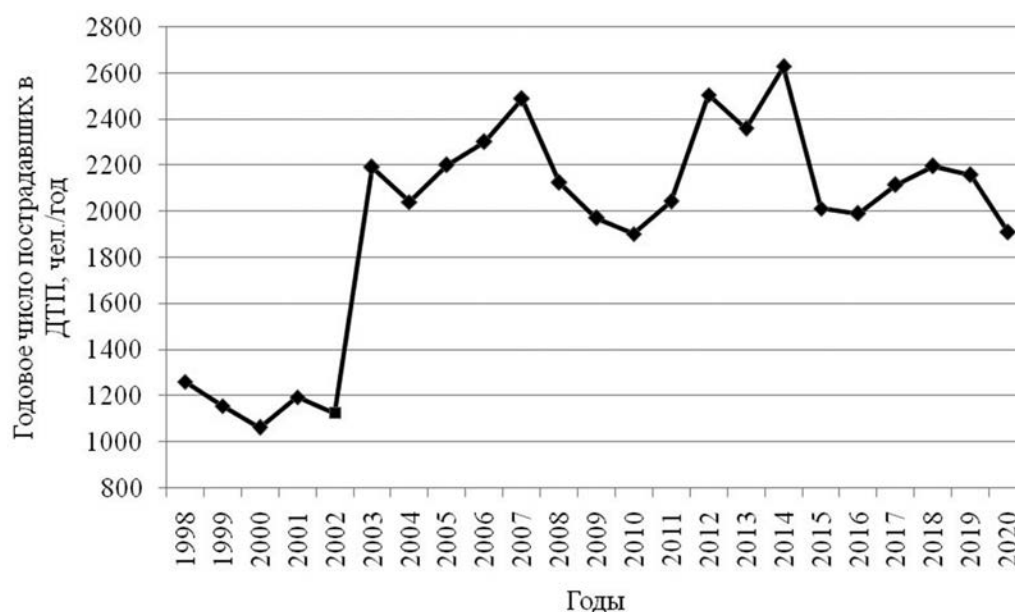


Рис. 2. Динамика изменения числа пострадавших в ДТП в Тюмени в течение 1998–2020 годов

Визуальный анализ показывает достаточно высокую степень идентичности трендов (1998–2020 годы) годового количества ДТП в Тюмени и числа пострадавших в них. Однако корректные выводы о трендах дорожно-транспортной аварийности на основе данных графиков сделать сложно. В то же время очевидно, что гра-

фики изменения во времени годового числа ДТП и годового числа раненых в ДТП весьма схожи, что позволяет предположить высокий уровень корреляции между ними. Этот вывод подтверждает регрессионная модель "годовое число пострадавших в ДТП = $f(\text{годовое количество ДТП})$ ", представленная на рис. 3 ($R^2 = 0,957$; $F = 466,9$).

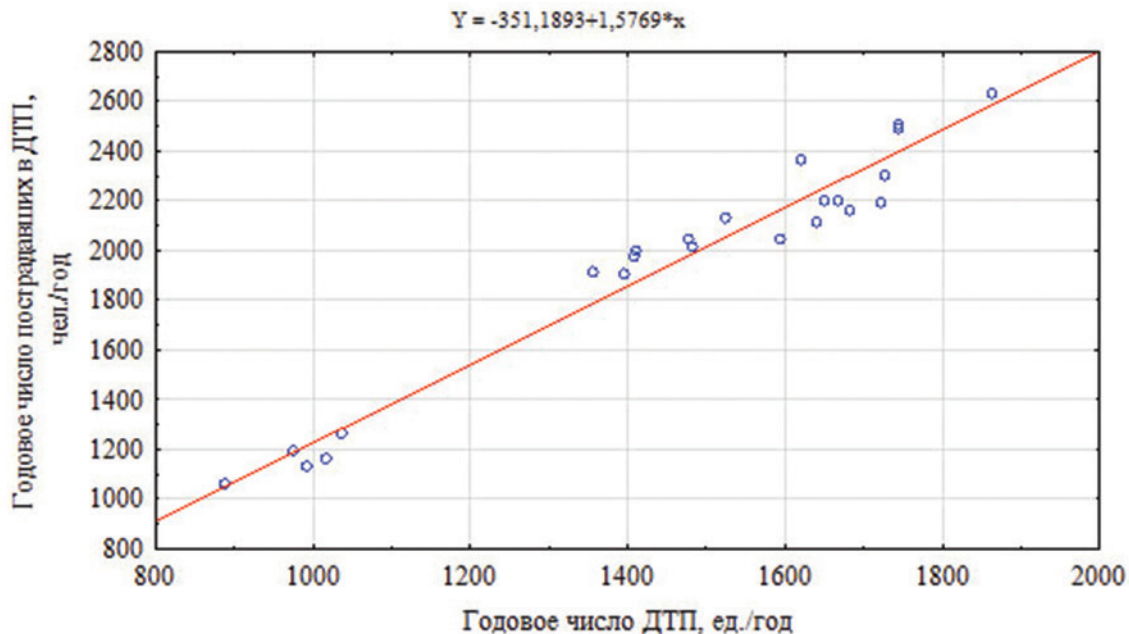


Рис. 3. Модель "годовое число пострадавших в ДТП = $f(\text{годовое количество ДТП})$ "

Вероятно, именно по причине малой сравнительной информативности абсолютных показателей БДД еще в 1949 году известный британский статистик Р. Смид [3–6] предложил использовать для оценки уровня фактической БДД два удельных показателя – HR и TR . Суть этих показателей в учете при расчете характеристик БДД, соответственно, численности населения и количества транспортных средств в парке.

В табл. 2 представлены данные о HR и TR в Тюмени за 1998–2020 годы. Расчетное значение коэффициента тяжести ДТП представлено в табл. 1. Динамика этих показателей во времени показана на рис. 4–6.

Тренды изменения в течение рассматриваемых лет трех важнейших характеристик дорожно-транспортной аварийности – *коэффициента тяжести ДТП, социального риска, транспортного*

риска – во многом схожи и показывают устойчивое снижение этих показателей во времени.

Анализируя данные тренды подробнее, легко прийти к выводу о двух временных отрезках, характерных для исследуемого периода. В течение первого отрезка времени – с 1998 по 2005 год – работы по обеспечению БДД проводились с учетом представлений, основанных на третьей парадигме БДД, т. е. на понимании БДД как продукте недостаточно качественной организации дорожного движения.

Начиная с 2006 года и далее можно отметить значительное качественное снижение в Тюмени численных значений всех трех характеристик – *коэффициента тяжести ДТП, социального риска, транспортного риска*. Очевидно, это свидетельствует о смене парадигмы БДД и переходе к четвертой ее версии.

Таблица 2

Расчетные значения социального и транспортного рисков в Тюмени в 1998–2020 годах

Год	Население Тюмени, чел.	Численность парка ТС, ед.	Показатели дорожно-транспортной аварийности		
			Количество погибших в ДТП, чел.	Социальный риск, пог. в ДТП / 100 тыс. жит.	Транспортный риск, пог. в ДТП / 100 тыс. ТС
1998	501400	117587	68	13,56	57,83
1999	502400	116124	87	17,32	74,92
2000	503400	126236	70	13,91	55,45
2001	501500	127065	86	17,15	67,68
2002	510709	134112	78	15,27	58,16
2003	520700	132065	84	16,13	63,61
2004	530000	144670	89	16,79	61,52
2005	538300	165911	75	13,93	45,20
2006	542500	176986	95	17,51	53,68
2007	549900	198050	90	16,37	45,44
2008	560000	239895	76	13,57	31,68
2009	570000	240112	63	11,05	26,24
2010	581907	252704	60	10,31	23,74
2011	595000	254694	63	10,59	24,74
2012	609650	275053	68	11,15	24,72
2013	613171	296014	53	8,64	17,90
2014	679861	308152	63	9,26	20,44
2015	697037	325014	41	6,97	12,61
2016	720575	340618	50	6,94	14,68
2017	744554	354802	46	6,18	12,96
2018	768358	379548	31	4,03	8,17
2019	788666	398412	35	4,44	8,78
2020	807271	392615	36	4,46	9,17

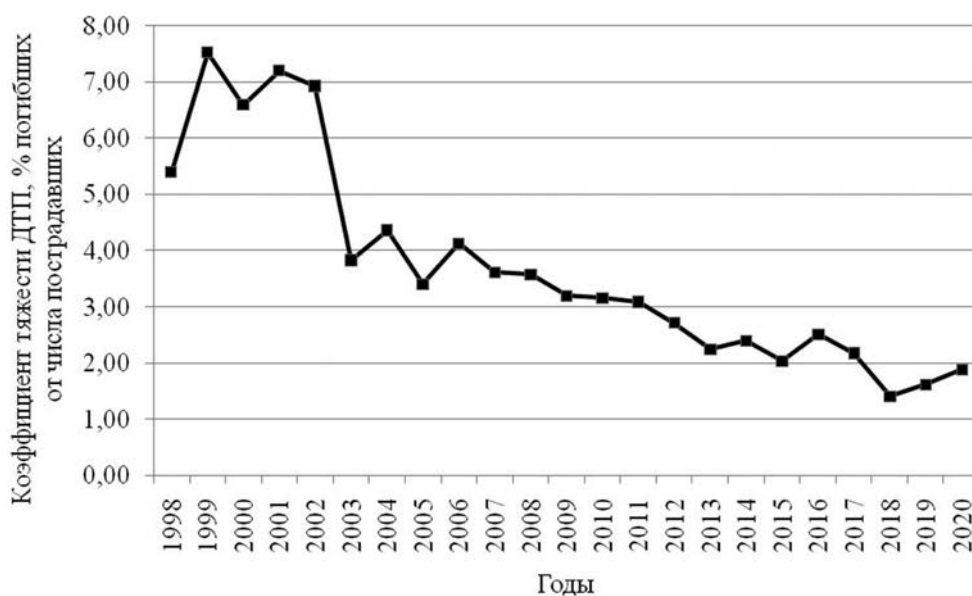


Рис. 4. Динамика изменения коэффициента тяжести ДТП в Тюмени в 1998–2020 годах

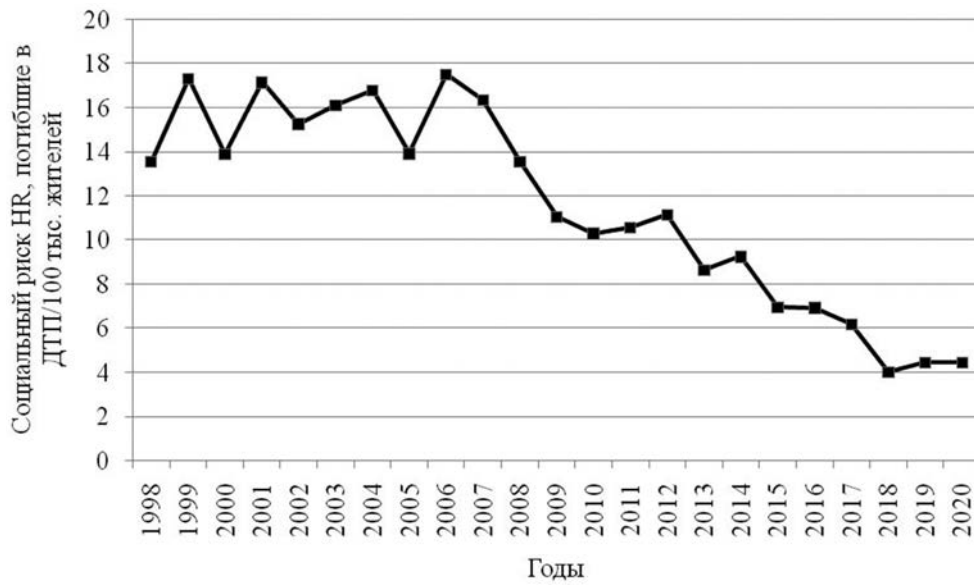


Рис. 5. Динамика изменения социального риска в Тюмени в 1998–2020 годах

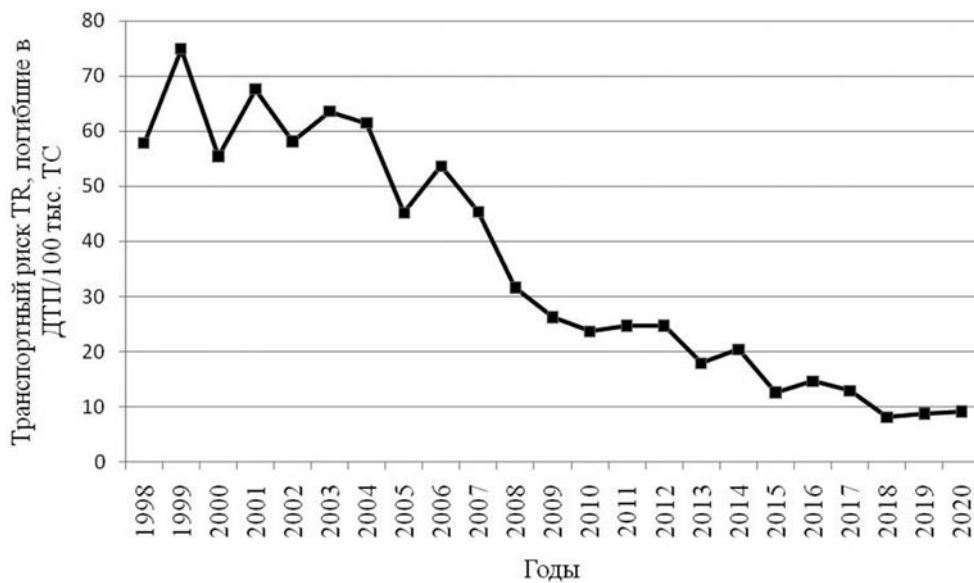


Рис. 6. Динамика изменения транспортного риска в Тюмени в 1998–2020 годах

Именно в это время резко увеличивается численность парка транспортных средств в Тюмени и численность населения города, причем автомобилизация (ТС/1000 чел.) растет опережающими темпами. Все это способствует резкому увеличению нагрузки на улично-дорожную сеть города (УДС), повышению интенсивности движения транспортных потоков и значительному снижению их скорости. Средства светофорного регули-

рования при этом не оказывают значимого влияния на регулирование скорости потока, скорее препятствуя этому процессу, чем помогая ему. Именно это становится определяющим фактором снижения показателей дорожно-транспортной аварийности, и именно это способствует постепенному переходу системы обеспечения БДД к идеологии четвертой парадигмы. В рамках данной идеологии значительно возрастает ценность

человеческой жизни, аварийность снижается. При повышении уровня БДД количество смертей на улицах и дорогах города снижается в разы, и по причине снижения вероятности этого события меняется отношение горожан к самому феномену смертности на дорогах. То, что еще вчера казалось вполне обыденным, сегодня становится неестественным, чем-то из ряда вон выходящим. А далее этот процесс развивается индукционно, раскручиваясь естественным образом.

Именно с 2006 года в стране начинает действовать Первая федеральная целевая программа по БДД (2006–2012 годы)¹, далее ее развивает Вторая ФЦП по БДД (2013–2020 годы)², а начиная с 2018 года в стране вступает в действие Стратегия по БДД на период до 2030 года³. Внимание государства к идеям народосбережения, разумеется, акцентуализировало эту тему на уровне и регионального и муниципального управления. Начиная со второй половины 2010-х годов в Тюмени значительно выросло внимание властных органов ко всем аспектам обеспечения БДД.

Достигнутые к 2020 году успехи в сфере обеспечения БДД в Тюмени не являются чем-то уникальным. Аналогичные тренды характерны сегодня для процессов динамики в сфере БДД и других городов Российской Федерации. Еще раньше, в конце XX столетия, подобная динамика была продемонстрирована в городах стран-лидеров в сфере обеспечения БДД.

Результаты идентификации регрессионных моделей $HR = f(\text{автомобилизация})$ и $TR = f(\text{автомобилизация})$ для Тюмени представлены на рис. 7 и 8.

Целью построения данных моделей было подтверждение закона Р. Смида на данных, характеризующих систему обеспечения БДД Тюмени в течение 1998–2020 годов.

Регрессионные модели на рис. 7 и 8 вполне соответствуют модифицированному закону Р. Смида [7, 8]. Таким образом, транспортная система Тюмени с позиций трендов формирования БДД не является уникальной и вполне подчиняется общемировым закономерностям, определенным Р. Смидом.

Судя по общему виду закономерностей $HR = f(\text{автомобилизация})$, $TR = f(\text{автомобилизация})$, общие тренды формирования БДД для транспортной системы Тюмени сегодня соответствуют переходу от третьей к четвертой парадигме БДД. Напомним, что третья парадигма БДД основана на лидирующей роли в обеспечении БДД целевых программ государственного и регионального статуса, а сутью четвертой парадигмы БДД является использование сетевых и ценовых методов управления транспортным поведением автомобилистов [7]. Важно указать и на то, что вышеуказанный переход от третьей к четвертой парадигме в большинстве лидирующих в сфере БДД стран мира произошел в середине 1980-х годов, а в российских городах – лишь в течение последних 10 лет.

Таким образом, временной лаг между Тюменью и, например, Лондоном в осознании управленцами необходимости использования типичных мер обеспечения БДД, соответствующих четвертой парадигме БДД, составляет не менее 20 лет.

¹О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 гг. : Постановление Правительства РФ от 20.02.2006 г. № 100. – Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/901969526> (дата обращения: 03.04.2021). – Текст : электронный.

²О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 гг. : Постановление Правительства РФ от 03.10.2013 г. № 864. – Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/499048500> (дата обращения: 03.04.2021). – Текст : электронный.

³Об утверждении Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018–2024 годы : Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2018 № 1-р. – КонсультантПлюс : [сайт]. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_288413/ (дата обращения: 03.04.2021). – Текст : электронный.

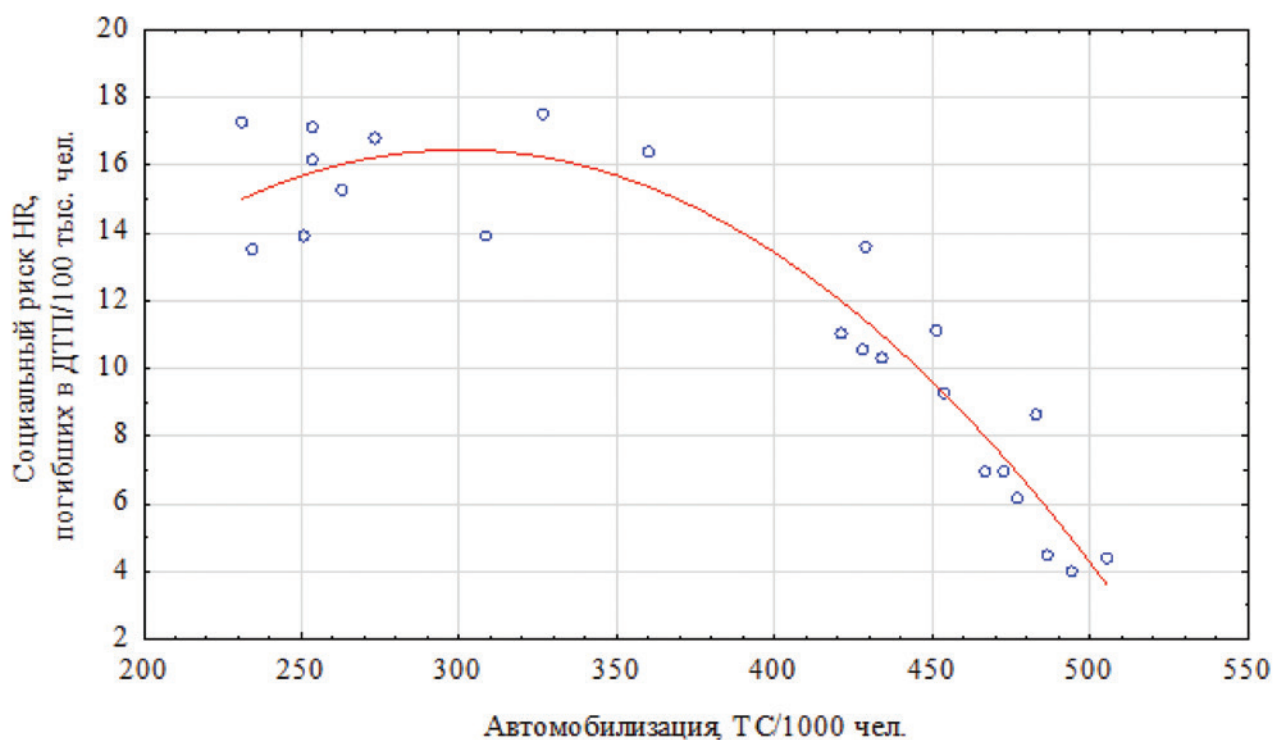


Рис. 7. Регрессионная модель $HR = f(\text{автомобилизация})$ для Тюмени (1998–2020 годы)

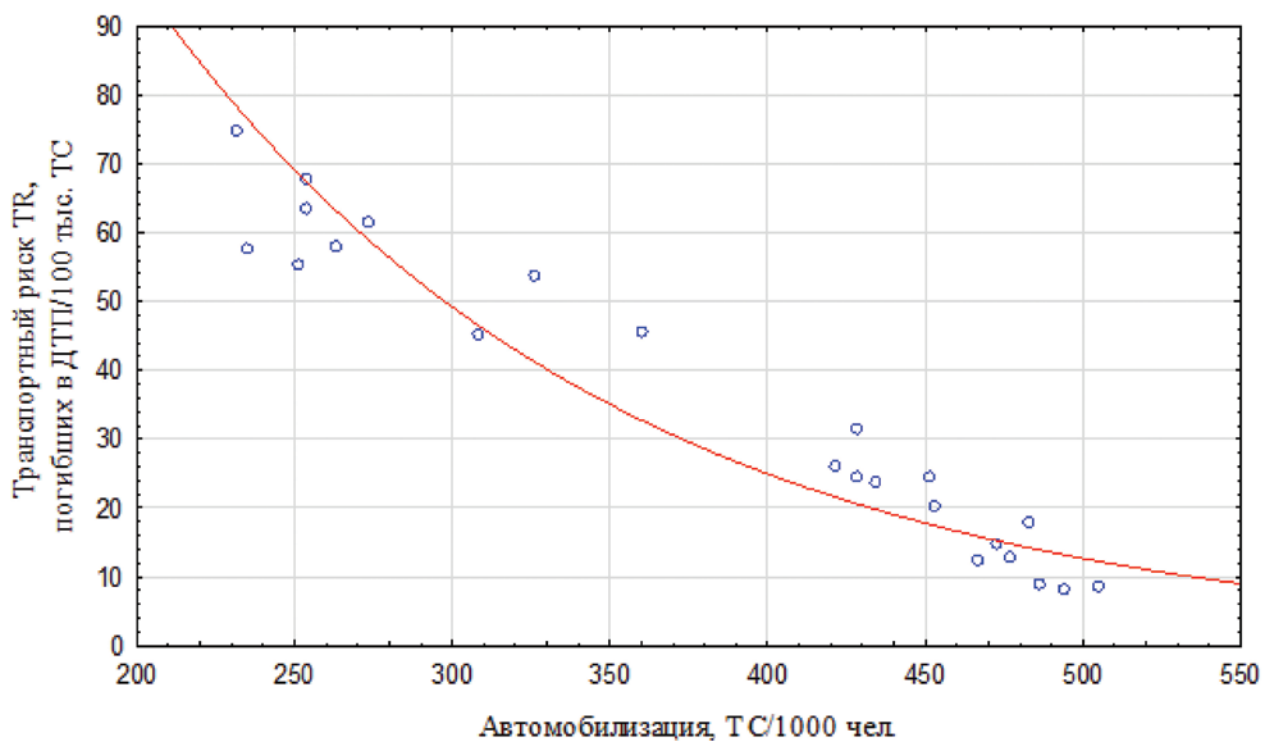


Рис. 8. Регрессионная модель $TR = f(\text{автомобилизация})$ для Тюмени (1998–2020 годы)

Выводы

Рассуждая о путях дальнейшей работы по снижению дорожно-транспортной аварийности в Тюмени и стратегии обеспечения БДД в ближайшие 20 лет (на период до 2040 года), необходимо отметить следующие основные моменты.

1. Тюмень, как любой другой российский город, проходит в эволюции развития систем обеспечения БДД ровно те же этапы, что и любой другой город мира.
2. Достаточно интенсивное снижение показателей дорожно-транспортной аварийности – *социального и транспортного рисков, коэффициента тяжести ДТП* – не является чем-то уникальным и вполне соответствует общемировым трендам.
3. Анализ графиков на рис. 3 (для коэффициента тяжести ДТП), рис. 5 (для социального риска), рис. 6 (для транспортного риска) показывает, что лишь с 2006 года – года начала работы Первой федеральной целевой программы по БДД – начался устойчивый этап снижения показателей дорожно-транспортной аварийности. К настоящему моменту этот процесс набрал определенную скорость и, очевидно, становится устойчивым.
4. Годовое число пострадавших в ДТП является производной от годового числа ДТП, во всяком случае, модели статистической связи между ними показывают очень высокую корреляцию ($R^2 = 0,957$). Это свидетельствует о том, что для снижения показателей дорожно-транспортной аварийности необходимо способствовать простому снижению числа ДТП.
5. Тюменская статистика за 1998–2020 годы подтверждает действенность использования для прогноза HR и TR в будущих периодах модифицированного закона Р. Смида [8]. Очевидно, что при росте автомобилизации показатели дорожно-транспортной аварийности будут продолжать снижаться. Однако мировой опыт говорит о том, что рано или поздно четвертая парадигма БДД (в этап действия которой Тюмень только-только входит) сменяется пятой парадигмой БДД, суть которой в отказе от индивидуальной автомобилизации и переходе к преимущественному пользованию либо системами общественного транспорта, либо активному использованию различных вариантов каршеринга. И то, и другое также качественно влияет на резкое снижение автомобилизации.
6. Сегодняшняя практика гигантских инвестиций в дорожно-транспортное строительство, как в России в целом, так и в Тюмени в частности, является атрибутом четвертой парадигмы БДД. Насколько это правильно? Опыт передовых стран в сфере обеспечения БДД показывает, что это путь если не тупиковый, то малорезультативный. В частности, во многих странах мира в рамках пятой парадигмы БДД уже перешли к этапу сворачивания крупных дорожно-строительных программ, обоснованно считая, что с экономической точки зрения это крайне неудачный подход к решению как транспортных проблем в целом, так и проблем обеспечения БДД.
7. Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры Тюмени на период до 2040 года⁴ является примером управленческого решения транспортных проблем крупного города в рамках четвертой парадигмы БДД (устаревший с позиции мирового опыта подход), но не пятой, к которой сегодня склоняются все больше и больше стран мира и менеджмент крупных городов этих стран. Не хотелось бы очернять нашу российскую действительность, но, похоже, мы повторяем в сфере автодорожного комплекса

⁴Об утверждении программы комплексного развития транспортной инфраструктуры города Тюмени на период 2018–2040 гг. : Постановление Администрации г. Тюмени от 25.06.2018 г. № 331-пк. – Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/550135337> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст : электронный.

ошибки, уже совершенные в других странах. Пытаемся путем гигантских инвестиций в дорожно-транспортное строительство решить проблему высокой дорожно-транспортной аварийности. Однако, похоже, решение этой проблемы находится в другой плоскости – в сфере развития транспортной культуры, зависящей главным образом от качества и образа жизни населения [9].

Заключение

В завершение хотелось бы отметить, что при разработке организационно-управленческих мероприятий в сфере обеспечения БДД необходимо понимать, что существуют общемировые тренды, основанные на закономерностях, обнаруженных еще 70 лет назад Р. Смедом. Желание и попытки приписывать частные успехи последних лет в сфере обеспечения БДД в Тюмени, например, практике развития УДС (в частности – инвестированию значительных финансовых средств в дорожно-транспортное строительство), не являются объективно правильными. Дорожно-транспортная аварийность в Тюмени снижается не столько благодаря, сколько вопреки инвестициям в дорожное строительство. Пусть это кажется парадоксальным, но последние решения областных и муниципальных властей в сфере строительства инженерно сложных дорожно-

транспортных развязок в Тюмени (например, по ул. Дружбы – ул. Мельникайте) или перевод городских улиц в статус городских дорог (ул. Мельникайте) – тупиковый путь (во всяком случае, с позиции рассмотрения вопроса о БДД). Именно об этом говорит весь мировой опыт. Понимание общемировых закономерностей и осознание своего актуального местоположения в мировых трендах обеспечения БДД – единственно правильный путь оптимизации ресурсно-финансовых затрат на достижение целевой функции по снижению дорожно-транспортной аварийности. Последнее, что важно отметить, – пятая парадигма БДД, уже активно осваиваемая в мире, основана на трендах снижения общей транспортной активности горожан. Пусть это кажется парадоксальным, но изменение образа жизни, активное продвижение информационных технологий, удаленной работы и т. п. – новации последнего времени, которые неизбежно будут снижать спрос на использование индивидуального транспорта. Очень не хотелось бы, чтобы гигантские инвестиции в дорожно-транспортное строительство в Тюмени (что вполне соответствует идеологии третьей-четвертой парадигм БДД) оказались неэффективными уже через 5–10 лет просто потому, что наступит эпоха пятой парадигмы БДД, и все решения сегодняшнего дня устареют гораздо быстрее, чем это можно себе представить.

Библиографический список

1. Тюмень : прошлое и настоящее в цифрах (к 425-летию образования города) : статистический сборник / ред. Н. Ф. Менова; Федер. служба гос. стат, Тер. орган Федер. службы гос. стат. по Тюм. обл. – Тюмень : [б. и.], 2011. – 407 с. – Текст : непосредственный.
2. ГИБДД МВД РФ : [официальный сайт]. – URL : <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения : 09.04.2021). – Текст : электронный.
3. Smeed, R. J. Some Statistical Aspects of Road Safety Research / R. J. Smeed. – Direct text // Journal Royal Statistics. – 1949. – Vol. 112. – No. 1. – P. 1–34. Available at : <https://doi.org/10.2307/2984177>.
4. Smeed, R. J. The Traffic Problem in Towns: A Review of Possible Long Term Solutions / R. J. Smeed. – Direct text // Liverpool University Press. – 1964. – Vol. 35. – № 2. – P. 133–158.
5. Smeed, R. J. Variation in the pattern of accident rates in different countries and their causes / R. J. Smeed. – Direct text // Traffic Engineering and Control. – 1968. – № 10(7). – P. 364–371.
6. Smeed, R. J. Effects of changes in motorisation in various countries on the number of road fatalities / R. J. Smeed, G. O. Jeffcoate. – Direct text // Traffic Engineering and Control. – 1970. – № 12(3). – P. 150–151.

-
7. Блинкин, М. Я. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции / М. Я. Блинкин, Е. М. Решетова. – Москва : Изд. дом ВШЭ, 2013. – 240 с. – Текст : непосредственный.
 8. Колесов, В. И. Модификация закона Смиды / В. И. Колесов. – Текст : непосредственный // Авто-транспортное предприятие. – 2012. – № 6. – С. 54–55.
 9. Колесов, В. И. Анализ транспортной культуры населения / В. И. Колесов, А. И. Петров. – Текст : непосредственный // Транспорт : наука, техника, управление. – 2015. – № 6. – С. 20–22.

References

1. Menova, N. F. (Eds.). (2011). Tyumen': proshloe i nastoyashchee v tsifrakh (k 425-letiyu obrazovaniya goroda): statisticheskiy sbornik. Tyumen, 407 p. (In Russian).
2. GIBDD MVD RF. (In Russian). Available at: <http://stat.gibdd.ru/>. (date of the application 09.04.2021).
3. Smeed, R. J. (1949). Some Statistical Aspects of Road Safety Research. *Journal Royal Statistics*, 112(1), pp. 1–34. (In English). Available at : <https://doi.org/10.2307/2984177>
4. Smeed, R. J. (1964). The Traffic Problem in Towns: A Review of Possible Long Term Solutions. *Liverpool University Press*, 35(2), pp. 133–158. (In English).
5. Smeed, R. J. (1968). Variation in the pattern of accident rates in different countries and their causes. *Traffic Engineering and Control*, 10(7), pp. 364–371. (In English).
6. Smeed, R. J., & Jeffcoate, R. J. (1970). Effects of changes in motorisation in various countries on the number of road fatalities. *Traffic Engineering and Control*, 12(3), pp. 150–151. (In English).
7. Blinkin, M. Ya., & Reshetova, E. M. (2013). Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: istoriya voprosa, mezhdunarodnyy opyt, bazovye institutsii. Moscow, VShE Publ., 240 p. (In Russian).
8. Kolesov, V. I. (2012). Modifikatsiya zakona Smida. *Avtotransportnoe predpriyatie*, (6), pp. 54-55. (In Russian).
9. Kolesov, V. I., & Petrov, A. I. (2015). Analysis of the transport culture of the population. *Transport: Science, Equipment, Management. Scientific Information Collection*, (6), pp. 20-22. (In Russian).

Сведения об авторе

Петров Артур Игоревич, к. т. н., доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта, Тюменский индустриальный университет, e-mail: ArtlgPetrov@yandex.ru

Information about the author

Artur I. Petrov, Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Operation of Road Transport, Industrial University of Tyumen, e-mail: ArtlgPetrov@yandex.ru

Для цитирования: Петров, А. И. Дорожно-транспортная аварийность в Тюмени : тренды XXI века / А. И. Петров. – DOI: 10.31660/2782-232X-2021-2-64-75. – Текст : непосредственный // Архитектура, строительство, транспорт. – 2021. – № 2. – С. 64–75.

For citation: Petrov, A. I. (2021). Road traffic accidents rate in Tyumen: 21th century trends. *Arkhitektura, stroitel'stvo, transport* [Architecture, construction, transport], (2), pp. 64-75. (In Russian). DOI: 10.31660/2782-232X-2021-2-64-75.