

Дорожно-транспортная аварийность в России: основные социально-экономические факторы ее формирования и пространственно-временные особенности*



**Артур Игоревич
ПЕТРОВ**

Тюменский индустриальный университет
Тюмень, Российская Федерация
e-mail: petrovai@tyuiu.ru
ORCID: 0000-0003-2634-0567



**Виктор Иванович
КОЛЕСОВ**

Тюменский индустриальный университет
Тюмень, Российская Федерация
e-mail: vikolesov@yandex.ru

Аннотация. Уже более десятка лет российское государство активно занимается вопросами народосбережения, однако положительные эффекты этой работы проявились ненадолго (2014–2016 гг.) и тренд снова сменился на негативный. Первая (2006–2012 гг.) и Вторая (2013–2020 гг.) целевые федеральные программы по безопасности дорожного движения имели

* Статья подготовлена в рамках реализации государственного задания в сфере науки на выполнение научных проектов, осуществляемых коллективами научных лабораторий образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России, по проекту «Новые закономерности и решения для функционирования городских транспортных систем в парадигме “Переход от владения личным автомобилем к мобильности как услуге”» (№ 0825-2020-0014, 2020–2022 гг.).

Для цитирования: Петров А.И., Колесов В.И. Дорожно-транспортная аварийность в России: основные социально-экономические факторы ее формирования и пространственно-временные особенности // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 1. С. 199–220. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.14

For citation: Petrov A.I., Kolesov V.I. Road traffic accident rate in Russia: main socio-economic factors of its formation and spatio-temporal features. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2021, vol. 14, no. 1, pp. 199–220. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.14

целью уменьшение числа погибших в дорожно-транспортных происшествиях и внесли положительный вклад в дело народосбережения. Так, годовые показатели количества погибших в ДТП в период с 2006 по 2019 год снизились с 32724 до 16981 человек в год, или почти в два раза. Тем не менее в сфере обеспечения безопасности дорожного движения остается еще множество проблем. Одной из них является сложность системных процессов управления безопасностью дорожного движения в такой большой стране, как Российская Федерация, состоящей из 85 неоднородно развитых экономически и социально субъектов, на территории которых проживают представители 190 народов. В рамках статьи рассматривается широкий круг вопросов, связанных с оценкой влияния особенностей социоценоза на одну из важнейших характеристик дорожно-транспортной аварийности – тяжесть ДТП. Цель исследования – изучить влияние характеристик репрезентативных социально-экономических факторов на тяжесть ДТП в регионах России и разработать на этой основе максимально эффективный дифференцированный подход к финансированию региональных программ по безопасности дорожного движения. Научная новизна исследования заключается в модельном подтверждении ранее выдвинутых идей о положительном воздействии базовых социально-экономических институций, формирующих транспортное поведение участников дорожного движения, на его безопасность. Эти идеи рассмотрены применительно к России в целом и относительно связи региональной дорожно-транспортной аварийности с экономико-демографическими особенностями жизни россиян. Представлены ранговые модели влияния на тяжесть ДТП таких характеристик региональных социоценозов, как медианный возраст населения, доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, среднедушевые денежные доходы. Приведены концептуальные соображения по совершенствованию безопасности дорожного движения в Российской Федерации в пространственно-временном континууме.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, дорожно-транспортная аварийность, Российская Федерация, управление безопасностью дорожного движения, тяжесть ДТП, региональный социоценоз, факторы влияния, пространственно-временные особенности.

Введение и актуальность проблемы

Безопасность жизнедеятельности – одна из самых важных современных общемировых ценностей¹. Ценность жизни индивида признана практически повсеместно [1], а ее экономический эквивалент может достигать величин в US\$ 5–10 млн [2; 3]. Дорожно-транспортная аварийность была и остается одной из основных причин смертности населения во всем мире. «Если не предпринять соответствующих действий, к 2025 г. дорожно-транспортный травматизм может стать третьим ведущим компонентом глобального бремени болезней и травм» [3, с. 16]. Отмечается, что социально-экономический ущерб от дорожно-транспортной аварийности в мире достигает сотен миллиардов долларов [3] (например, в США в 2016 году – US\$ 256 млрд, или около 1,5% ВВП [4]).

¹ Общечеловеческие ценности // Новейший философский словарь / сост. А.А. Грицанов. Мн.: В.М. Скакун, 1999. 896 с.

Актуальны проблема повышения безопасности дорожного движения (БДД) и вопросы дорожно-транспортной аварийности и для Российской Федерации². За последние три года (2017–2019 гг.) в России сформировался устойчивый тренд роста естественной убыли населения³. В 2019 году число умерших превысило число родившихся на 316,16 тыс. чел. (табл. 1). Весьма существенную роль в этом негативном процессе играет дорожно-транспортная аварийность. Количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП)

² Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 гг.». URL: <https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2008/187>; Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 гг.» URL: <http://www.fcp-pbdd.ru>

³ Естественное движение населения в разрезе субъектов Российской Федерации. URL: https://www.gks.ru/free_doc/2019/demo/edn12-19.htm

Таблица 1. Динамика численности населения России в 2014–2019 гг. и вклад дорожно-транспортной аварийности в смертность населения страны, чел./год

Год	Динамика населения		Естественный прирост (+), убыль (-)	Число погибших от внешних причин	Число погибших в ДТП	
	Число родившихся	Число умерших			Абсолютная величина	Доля от числа погибших от внешних причин, %
2014	1947301	1913613	33688	173523	26963	15,5
2015	1944136	1911413	32723	164276	23114	14,1
2016	1893256	1887913	5343	153517	20308	13,2
2017	1689884	1824340	-134456	138784	19088	13,8
2018	1604589	1827827	-223238	134916	18214	13,5
2019	1484517	1800677	-316160	128142	16981	13,3

Составлено по: Естественное движение населения в разрезе субъектов Российской Федерации. URL: https://www.gks.ru/free_doc/2019/demo/edn12-19.htm; Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 12 месяцев 2019 года. Информационно-аналитический обзор. М.: НЦ БДД МВД России, 2020. 21 с. URL: https://нцбдд.мвд.рф/dop_stranici/%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%D1%8B-%D0%B7%D0%B0-2019-%D0%B3%D0%BE%D0%B4

в 2019 году россиян составило 16,98 тыс. чел., или около 13,3% от числа погибших от внешних причин (см. табл. 1).

Несмотря на положительные в целом тенденции, выражающиеся в уменьшении общей смертности ($\approx -6\%$ в течение 2014–2019 гг.) и весьма впечатляющих результатах по снижению числа погибших от внешних причин ($\approx -26\%$ за 6 лет), структурная доля жертв ДТП в России оставалась все эти годы стабильной, составляя 13–14%. Известно, что социально-экономический ущерб РФ от дорожно-транспортной аварийности достигает 1,5–2 % ВВП⁴, т. е. не менее 1,5–2,0 трлн руб. / год⁵.

Реальная статистика свидетельствует о весьма серьезной роли БДД в жизни российского общества. Изучение причинно-следственных связей процесса обеспечения БДД и установление закономерностей влияния приоритетных факторов на формирование дорожно-транспортной аварийности выступают пружиной механизма реализации целевой функции по повышению качества жизни россиян, задекларированной в Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации⁶.

⁴ *Global status report on road safety 2015* / Geneva, World Health Organization. 2015. 326 p.

⁵ Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики № 48. Апрель 2019. Динамика и структура ВВП России. URL: <file:///C:/Users/E8E5~1/AppData/Local/Temp/21979-1.pdf>

⁶ Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018–2024 гг. URL: <file:///C:/Users/E8E5~1/AppData/Local/Temp/g6BXGgDI4fCEiD4x DdJUwIxdPATVC12-1.pdf>

Общепризнанный подход к анализу особенностей функционирования любой автомобильной системы (АТС) [5] предполагает ее дифференцирование на подсистемы «Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда» (ВАДС). В течение последних 50–80 лет максимальное внимание ученых мира [6] было направлено прежде всего на особенности функционирования подсистем «Автомобиль» и «Дорога» (раздельно и во взаимосвязи), что способствовало качественному изменению конструкций транспортных средств и совершенствованию подходов к строительству и реконструкции дорог, в итоге – смене парадигм БДД. В то же время влияние на БДД факторов, связанных с подсистемами «Водитель» (правильнее было бы «Человек») и «Среда», до сих пор изучено недостаточно полно [6].

Е. van Veeck и соавторы показали, что множество внешних по отношению к автомобилю факторов можно условно дифференцировать на укрупненные группы «Экономические условия», «Социальные условия», «Особенности демографии» [7]. Эти факторы в той или иной степени взаимосвязаны между собой и оказывают косвенное, но весьма существенное влияние на фактический уровень БДД.

В нашей статье многократно используются такие термины, как «безопасность дорожного движения», «дорожно-транспортная аварийность», «социоценоз». В связи с этим необходимо привести их дефиниции.

Согласно Федеральному закону «О безопасности дорожного движения» от 10.12.1995

№ 196-ФЗ⁷, *безопасность дорожного движения — состояние процесса перемещения людей и грузов с помощью транспортных средств или без таковых в пределах дорог, отражающее степень защищенности его участников от дорожно-транспортных происшествий и их последствий.*

К сожалению, в ст. 2 «Основные термины» указанного закона не приведено определение понятия «дорожно-транспортная аварийность», однако специалисты МАДИ (ГТУ) — авторы Справочника дорожных терминов⁸ — считают, что «... термин «Аварийность» идентифицирует показатель безопасности дорожного движения в виде абсолютного числа дорожно-транспортных происшествий, числа погибших и раненых или в виде отношения количества ДТП к числу транспортных средств, численности населения или пробегу автомобилей за определенный промежуток времени».

На самом деле, в мировой практике используются и другие критерии для оценки дорожно-транспортной аварийности. Например, в 1949 году английский статистик Р. Смид [8] предложил использовать такие показатели, как транспортный (*TR*) и социальный (*HR*) риски, суть которых заключается в оценке удельных показателей «Число погибших в ДТП / 10 тыс. транспортных средств» и «Число погибших в ДТП / 100 тыс. жителей». Позже в практику оценки БДД вошел показатель «Тяжесть ДТП», отражающий долю погибших в общем числе пострадавших в ДТП [9].

Именно тяжесть ДТП выступает сегодня самым выразительным показателем для оценки состояния дорожно-транспортной аварийности [10–13]. Наиболее полное объяснение приоритетной важности данной оценочной характеристики состояния БДД среди других дал J.G.U. Adams: «Тяжесть ДТП является воплощением комплексного подхода к оценке фактического положения в сфере обеспечения БДД. Доля погибших среди пострадавших в ДТП косвенно указывает как на конструктивный уровень качества непосредственно транспортного средства (активная и послеаварийная безопасность),

используемого автомобилистами, так и на фактическое состояние системы спасения пострадавшего в ДТП силами медицинской помощи» [10, с. 83]. Именно поэтому мы присоединяемся к мнению указанных авторов и выбираем критерий «Тяжесть ДТП» в качестве важнейшей оценочной характеристики дорожно-транспортной аварийности.

Ценоз — ограниченное во времени и пространстве сообщество со слабыми связями и едиными целями [14]. Термин «ценоз» изначально пришел из биологии, однако в настоящее время различают уже 42 сущностно-подобных понятия с окончанием «ценоз», в их числе «техноценоз» — совокупность технических изделий, обобщенных по какому-либо признаку, и «социоценоз» — совокупность каких-либо объединенных отдельным признаком живых субъектов [14; 15; 16].

Социоценоз — любая совокупность социальных особей, ограниченная по какому-либо признаку. Особенностью ценозов является наличие нечетких границ между ними (как в технике, так и в социуме), их постоянное перемешивание в пространстве [15; 16]. Опыт показывает, что в социоценозах отдельные особи редко бывают не то что одинаковыми, а даже просто сопоставимыми по конкретным характеристикам. Тем не менее социоценозы значимо различаются между собой по каким-либо характеристикам. Так, например, медианный возраст — одна из характеристик социоценоза населения региона — весьма различается для Чеченской Республики (24,1 года в 2010 г. и 26,0 лет в 2018 г.) и Тамбовской области (42,3 года в 2010 г. и 43,7 года в 2018 г.)⁹.

Выбор факторов влияния, научная новизна, цель и задачи исследования

Один из важных вопросов исследования — выбор характеристик региональных социоценозов, оказывающих существенное влияние на дорожно-транспортную аварийность, в частности на тяжесть ДТП. Существует множество показателей социально-экономического развития территорий. Так, в сборнике «Регионы

⁷ О безопасности дорожного движения: Федеральный закон от 10.12.1995 г. № 196-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585/

⁸ Справочник дорожных терминов. URL: file:///C:/Users/E8E5~1/AppData/Local/Temp/spravochnik_dorozhnykh_terminov.pdf

⁹ Российский демографический лист 2016. URL: https://yandex.ru/search/?text=Russian%20demographic%20data%20sheet%202016&lr=55;Российский демографический лист 2019. URL: file:///C:/Users/E8E5~1/AppData/Local/Temp/RussianDemographicDataSheet2019_web.pdf

России. 2019»¹⁰ представлены сотни показателей, дифференцированных по 23 разделам. Анализ многолетней работы иностранных специалистов¹¹, а также экспертов Всемирной организации здравоохранения¹² позволил выделить из группы социально-экономических факторов влияния три важнейшие характеристики:

- медианный возраст населения;
- доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума;
- среднедушевые денежные доходы населения.

Они часто упоминаются в самых разных источниках [7; 17–22] в контексте влияния на формирование потенциально опасных ситуаций на дороге в качестве весьма значимых. Попробуем аргументировать их выбор.

Л. Evans пишет: «Наибольший риск характерен для самых молодых водителей автомобиля» [17]. Это открытие настолько часто появлялось в исследованиях риска водителей, что его следует рассматривать как «закон природы».

А.В. Коротаев с соавторами провел глубокий анализ изменения ценностей под влиянием возраста в контексте психосоциальных теорий старения [18]. Проанализировав 75 авторитетных источников (А.В. Писарев, А.Б. Коган, R. Fischer, P.B. Baltes, J. Baltes, Brandtstädter, L.L. Carstensen, W.M. Evan, G.L. Zellman, J.C. Campbell и многие другие), посвященных изучению психосоциальных теорий развития в процессе взросления и старения, они показали, что с возрастом практически для любого человека увеличивается ценность вопросов безопасности, порядка и здоровья. Это оказывает существенное влияние на коррекцию поведения водителей за рулем.

Выбор в качестве репрезентативных по отношению к БДД характеристик «Доля насе-

ления с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума» и «Среднедушевые денежные доходы населения» менее очевиден. Эти показатели относятся к группе экономических, каковых весьма много. Тем не менее их выбор определялся рекомендациями авторов, специализирующихся на данной теме исследований.

В разделе «The impact of economic development on road safety: a literature review» доклада, подготовленного специалистами International Traffic Safety Data and Analysis Group (IRTAD)¹³, детально рассмотрены результаты, полученные авторами 50 работ (среди них такие авторитетные специалисты в сфере дорожной безопасности, как E. van Beeck, R. Elvik, W. Evans, J.G. Graham, S.C. Partyka, S. Peltzman, A.C. Wagenaar, G.J.S. Wilde и другие). Опуская детали, приведем лишь общую концептуальную схему влияния экономических условий в стране на итоговые результаты в сфере дорожной безопасности (рис. 1). Весьма наглядно влияние экономического благополучия страны на безопасность дорожного движения представлено в работе M.J. Koornstra (рис. 2).

Глубокий анализ трудов зарубежных специалистов [7; 19–22] позволил аргументировать выбор в качестве репрезентативных показателей, характеризующих социум с экономических позиций, именно критерии «Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума» и «Среднедушевые денежные доходы населения».

Научная новизна исследования заключается в модельном подтверждении идей J.G.U. Adams [10] и М.Я. Блинкина [6] о положительном влиянии базовых институций, формирующих транспортное поведение участников дорожного движения, на безопасность дорожного движения. В процессе работы мы попытались рассмотреть эти идеи применительно к России, учитывая ее региональное многообразие и связь региональной дорожно-транспортной аварийности с экономико-демографическими особенностями жизни россиян.

¹⁰ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm (дата обращения 15.07.2020).

¹¹ Справочник по безопасности дорожного движения. Обзор мероприятий по безопасности дорожного движения / Р. Эльвик, А.Б. Мюсен, Т. Ваа; под ред. В.В. Сильянова. Осло – Москва – Хельсинки, 2001. 754 с.

¹² Принципы и инструменты для повышения безопасности дорожного движения на дорогах общего пользования. Международный опыт. URL: www.ador.ru/data/files/static/bdd_01.pdf (дата обращения 19.07.2020).

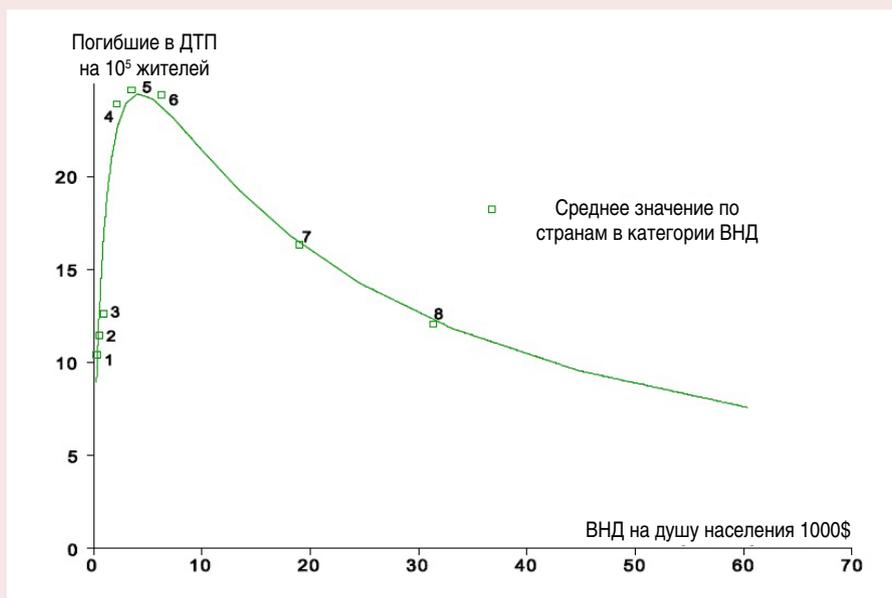
¹³ Why Does Road Safety Improve When Economic Times Are Hard? IRTAD Research Report. OECD / ITF 2015. 228 p. URL: www.itf-oecd.org/sites...docs/15irtadeconomictimes.pdf (дата обращения 22.07.2020).

Рисунок 1. Концептуальные основы связи экономики и безопасности дорожного движения



Источник: Evans L. Traffic Safety. Bloomfield, Mich.: Science Serving Society, 2004. 457 p.

Рисунок 2. Влияние удельного валового национального дохода на смертность граждан в ДТП



Источник: Koornstra M.J. Prediction of traffic fatalities and prospects for mobility becoming sustainable safe. Sadhana, 2007, vol. 32, pp. 365–395.

Гипотеза исследования сформулирована следующим образом: «Тяжесть ДТП в регионах России статистически связана с характеристическими особенностями регионального социума».

Цель исследования – изучение влияния на тяжесть ДТП в регионах России выбранных характеристик репрезентативных социально-

экономических факторов (медианного возраста населения региона; доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума; среднедушевых денежных доходов населения) и разработка на этой основе максимально эффективного дифференцированного подхода к финансированию региональных программ по БДД.

Задачи исследования структурированы следующим образом.

1. Провести первичный анализ трендов изменения БДД в Российской Федерации в 1991–2019 гг.; сравнить российский тренд изменения БДД с аналогами в других странах.

2. Обосновать выбор ранговой модели с целью изучить влияние региональных социоценозов на особенности дорожно-транспортной аварийности.

3. Подготовить для анализа данные, обработать их и установить вид ранговых моделей $\text{Ранг тяжести ДТП} = f(\text{Ранг характеристики региональных социоценозов РФ})$.

4. Провести анализ полученных результатов в разрезе «пространство территории РФ – время (2010/2018 гг.)».

5. Представить концептуальные соображения по совершенствованию БДД в Российской Федерации в пространственно-временном континууме.

Для решения указанных задач была предложена методология, основанная на последовательном использовании таких инструментов, как методика ранжирования признаков [23]; методика проведения рангового анализа [24]; методика построения регрессионных ранговых моделей [25]; методика парного сравнения моделей [26].

Результаты исследования могут применяться при разработке Федеральной целевой программы РФ по БДД на период 2021–2030 гг., особенно в связи с необходимостью достижения целевых установок, отмеченных в Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации.

Первичный анализ трендов изменения БДД в 1991–2019 гг. в Российской Федерации. Сравнение российского тренда изменения БДД с аналогами в других странах

В 2019 году в РФ достигнут уровень социального риска $HR_{2019} = 11,57$ погибших в ДТП / 100 тыс. чел., а Тяжесть DTT_{2019} составила 7,45%. В таблице 2 приведены статистические данные, характеризующие состояние БДД в России в течение 1970–2019 гг.

Данные таблицы 2 наглядно иллюстрируют положительную динамику показателей БДД в России в последние 15 лет. Одновременно с этим качественным образом менялась российская автотранспортная система. В течение 1991–2019 гг. парк транспортных средств в России вырос с 12,1 до 61,8 млн ед., т. е. более чем в пять раз. Однако протяженность автомобильных дорог в стране прирастала не столь интенсивно. В частности, в постсоветское время сеть дорог общего пользования в стране увеличилась с 455,4 тыс. км¹⁴ до 565,5 тыс. км¹⁵, или на 24%.

Таблица 2. Динамика показателей БДД в России в 1970–2019 гг.

Год	Население, тыс. чел.	Парк транспортных средств, тыс. ед.	Число ДТП, случаев/год	Число пострадавших в ДТП, чел./год	Число погибших в ДТП, чел./год	Тяжесть ДТП, %
1970 (РСФСР)	130079,2	2881,0	≈ 120000	≈ 140000	≈ 20000	14,29
1980 (РСФСР)	138126,6	7180,0	≈ 150000	167615	27615	16,48
1990 (РСФСР)	147665,1	11861,0	≈ 170000	250366	35366	14,13
1991 (РФ)	148273,7	12098,0	≈ 171200	262754	37875	14,41
2000 (РФ)	146890,1	24476,0	157596	208995	29594	14,16
2005 (РФ)	143474,2	33355,3	222475	307667	33858	11,00
2010 (РФ)	142856,3	41649,0	199083	276762	26544	9,59
2015 (РФ)	146267,3	56470,0	184000	254311	23114	9,09
2019 (РФ)	146780,7	61739,2	164358	227858	16981	7,45

Составлено по: Показатели состояния безопасности дорожного движения // Официальный сайт ГИБДД РФ. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения 31.07.2020).

¹⁴ Андриенко Л. Время перемен. Что принесли российским дорогам советские пятилетки. URL: <https://rg.ru/2010/10/18/avtoistoria.html>

¹⁵ Официальный сайт Федерального дорожного агентства «Росавтодор». URL: <https://rosavtdor.gov.ru/>

Согласно закону Р. Смиды [6; 8; 9], с ростом автомобилизации снижаются риски дорожно-транспортной аварийности, особенно в условиях дефицита пропускной способности улично-дорожной сети городов. Но это далеко не единственный и, что важно, не главный фактор влияния на характеристики БДД. Как можно заметить (см. табл. 2), годовое число погибших в ДТП в течение всего лишь четырех лет (2015–2019 гг.) снизилось с 23114 до 16981 чел. (или на 26%), при том что за это же время общая протяженность дорог в стране увеличилась с 528,2 до 565,4 тыс. км (или на 7%). В значительно большей степени этому процессу способствовали другие факторы, нежели характеристики автотранспортной системы. В частности, эксперты International Traffic Safety Data and Analysis Group (IRTAD) считают, что прерогативу по степени значимости перед другими факторами влияния имеют социально-экономические особенности или качество жизни населения. К ним же можно отнести демографические показатели, характеризующие качество жизни населения косвенно. Как аргумент можно привести пример изменения в постсоветское время макропсихологического индекса состо-

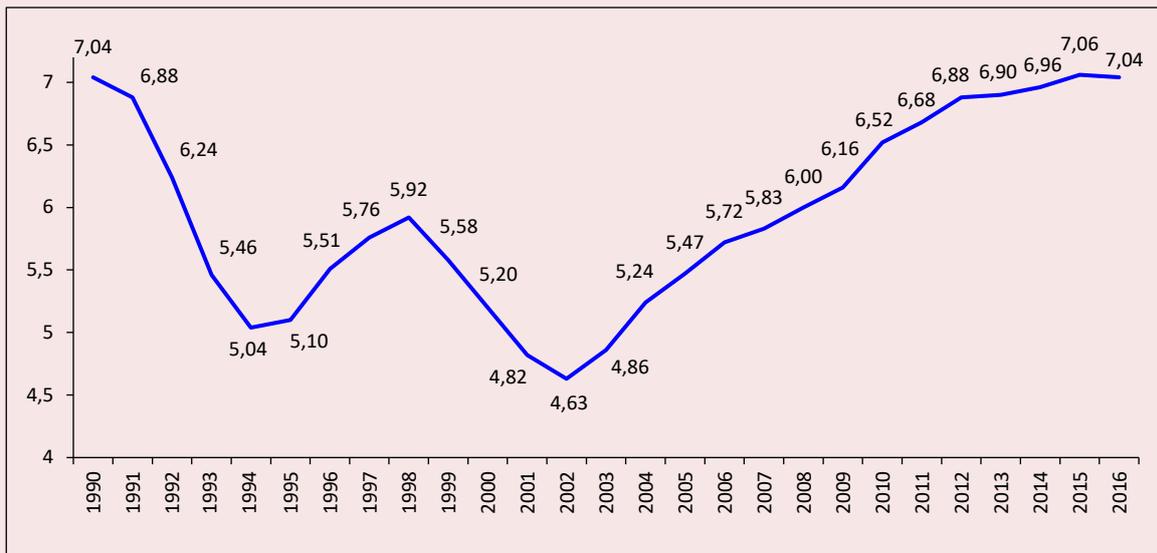
яния современного российского общества. По данным А.В. Юревича [27], значение индекса выросло в течение 2005–2016 гг. с 5,47 до 7,04 (рис. 3). Дорожно-транспортная аварийность при этом снижалась.

Оценивая общемировые тренды БДД и сравнивая с ними аналогичную российскую динамику, необходимо отметить следующие основные моменты:

- Во всех экономически развитых странах мира (особенно с удельным душевым ВВП более U\$ 30 тыс.) показатели, характеризующие дорожно-транспортную аварийность, поступательно снижаются последние 15–20 лет (рис. 4).

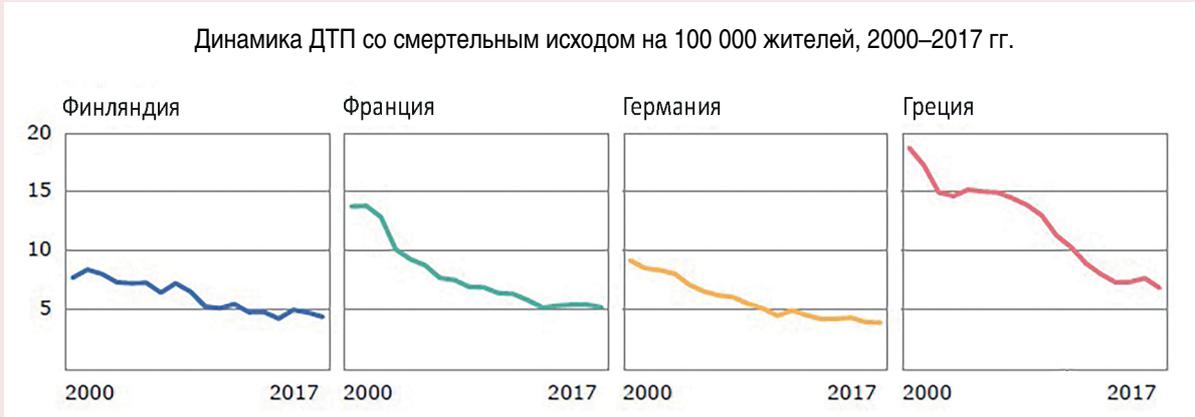
- Темп понижательного тренда (рис. 5Б) различается и зависит в основном от фактически достигнутого в стране уровня БДД (чем выше уровень БДД, тем ниже темпы снижения дорожно-транспортной аварийности). Лидерами в сфере обеспечения БДД выступают скандинавские страны (Швеция, Норвегия, Дания), Швейцария и Великобритания, в которых социальный риск $HR_{2016-2018} = 2,0-3,2$ погибших в ДТП / 100 тыс. чел.; Тяжесть ДТП₂₀₁₈ = 2,0–3,5% (рис. 5А).

Рисунок 3. Динамика изменения макропсихологического индекса состояния современного российского общества



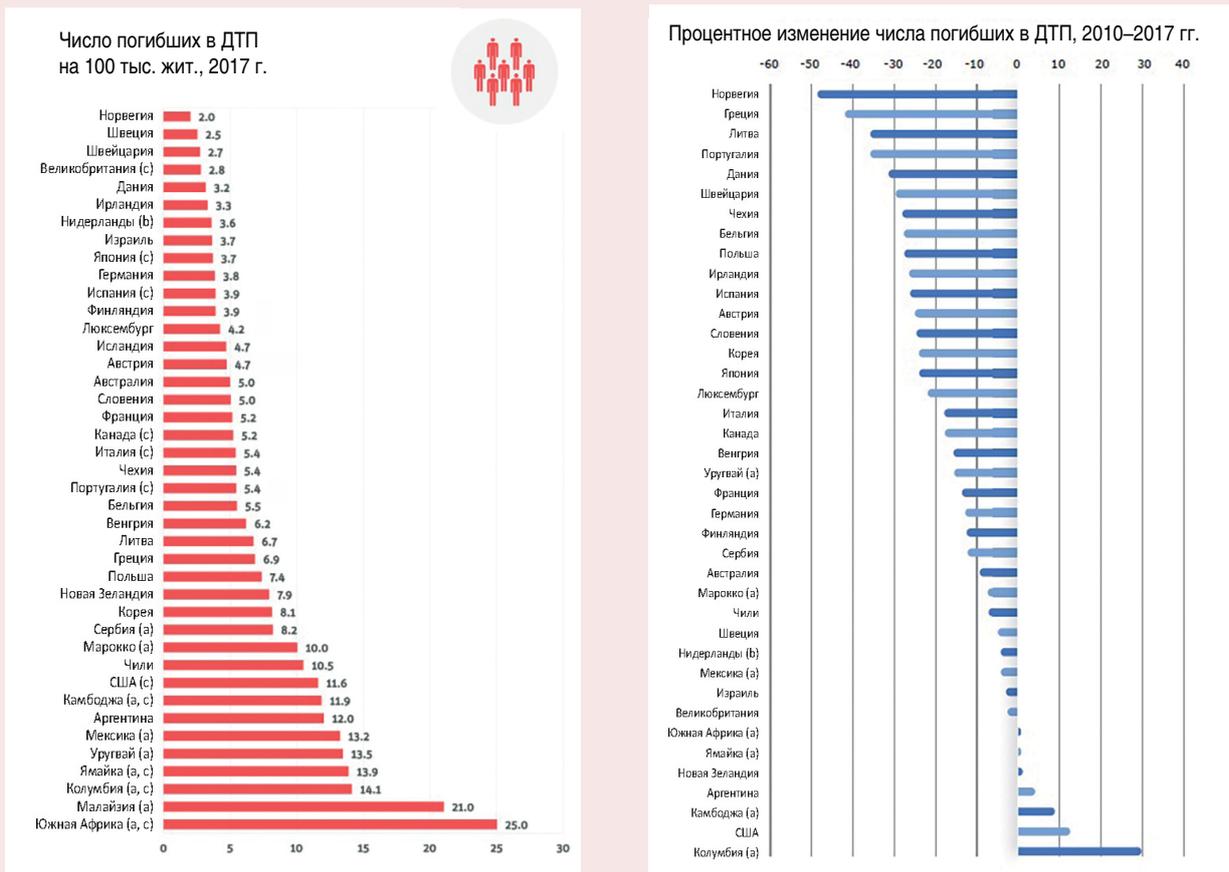
Источник: Юревич А.В. Методология количественной оценки психологического состояния современного российского общества // Методология и история психологии. 2018. Вып. 1. С. 155–173.

Рисунок 4. Общая динамика изменения социального риска HR в европейских странах



Источник: Road Safety. Annual report 2019. IRTAD Research Report. OECD / ITF 2020. 60 p. URL: <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2019> (дата обращения: 31.07.2020).

Рисунок 5. Фактическая ситуация с дорожно-транспортной аварийностью в некоторых странах мира

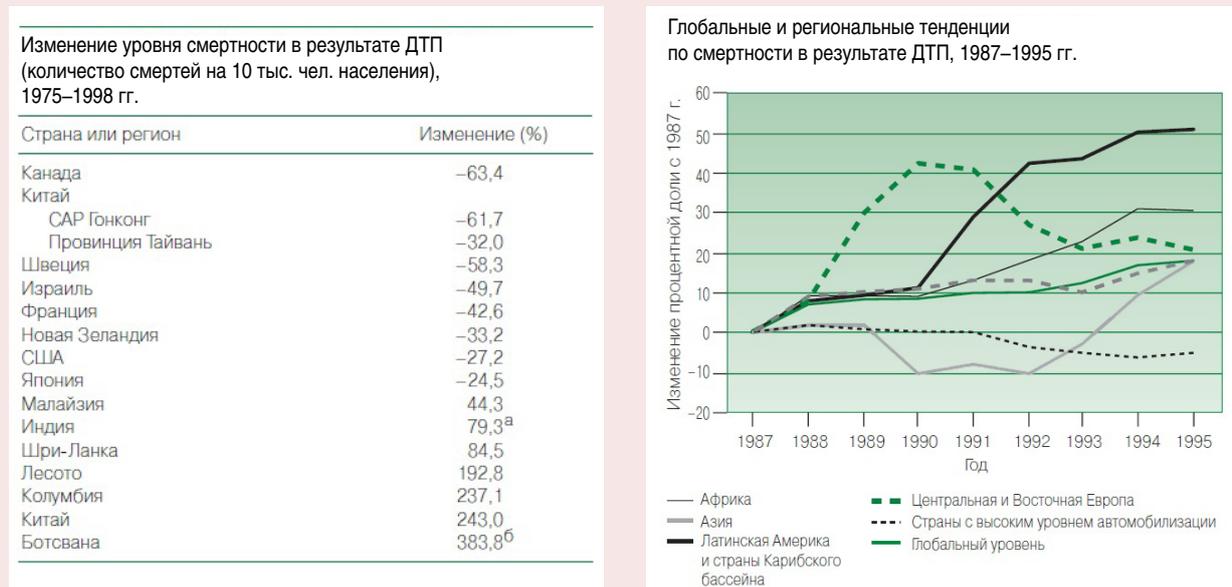


А) Социальный риск HR (2017)

Б) Тренды изменения HR

Источник: Road Safety. Annual report 2019. IRTAD Research Report. OECD / ITF 2020. 60 p. URL: <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2019> (дата обращения 31.07.2020)

Рисунок 6. Сравнительная динамика изменения социального риска НР



А) В отдельных странах мира

Б) В континентальном разрезе

Источник: Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма / М. Педен и др. М.: Весь мир, 2004. 280 с.

• В большинстве стран Африки и Азии (за небольшим исключением), напротив, показатели дорожно-транспортной аварийности в последние 20–50 лет постепенно растут (рис. 6), причем в большей степени в тех государствах, где удельный душевой ВВП не превышает US\$ 1–3 тыс., а медианный возраст населения не больше 20–22 лет¹⁶.

• В сфере обеспечения БДД Россия относится к группе стран догоняющего развития ($HR_{2019} = 11,57$ погибших в ДТП / 100 тыс. чел., а Тяжесть $ДТП_{2019} = 7,45\%$), постепенно приближаясь к странам-лидерам ($HR_{2019} = 2,0–2,5$ погибших в ДТП / 100 тыс. чел., а Тяжесть $ДТП_{2019} = 2–3\%$). Немаловажную роль в этом процессе играют постепенный рост качества жизни населения, улучшение макропсихологического состояния современного российского общества [27] и сопутствующие им эффекты (например, постепенное совершенствование качества парка транспортных средств с соответствующим повышением уровня его активной и

пассивной безопасности; снижение числа «пьяных ДТП»; общий рост культуры вождения).

Данные и методика их обработки. Преимущества ранговых моделей в исследовании особенностей социоценозов

Проблема качественной аналитики всегда связана с вопросами качества количественных оценок. Любое измерение чего-либо осуществляется с использованием соответствующих шкал, т. е. упорядоченного ряда отметок, соответствующих соотношению последовательных значений измеряемых величин. Существует пять видов шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений и абсолютных значений.

Рассматривая связь особенностей социоценоза и региональной дорожно-транспортной аварийности, следует отметить, что наиболее приемлемый инструмент для ее оценивания — ранговые модели, основанные на применении порядковой шкалы (или ранговой, или неметрической). Места, занимаемые оцениваемыми величинами в шкале порядка, называются рангами. В такой шкале составляющие ее числа упорядочены по рангам (т. е. занимаемым местам), но интервалы между ними точно измерить нельзя. Шкала порядка, или ранговая

¹⁶ Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма / М. Педен и др. М.: Весь мир, 2004. 280 с.

шкала, позволяет определить характер неравенства в виде суждений «больше – меньше», «лучше – хуже» и т. п. С учетом того что у социоценозов нет точных границ и, к примеру, водители из конкретного региона вполне могут совершить ДТП при нахождении в другом регионе, использовать для построения моделей связи $\text{Тяжесть ДТП} = f(\text{Характеристики социально-экономического развития населения регионов РФ})$ шкалы отношений или абсолютных значений нерационально. С.Д. Хайтун говорит об этом следующим образом: «Ранговые модели показывают принципиальную тенденцию влияния фактора на результирующую, отбрасывая все мелкое, неважное для целей анализа» [28, с. 106].

Специфика параметрической идентификации функции распределения на основе рангового анализа рассмотрена в работе [29], а примеры идентификации моделей ранговых распределений в задачах анализа дорожной аварийности в [30].

Типовая методика проведения рангового анализа и последующего построения ранговых моделей включает следующие этапы-процедуры [31]:

- *Определение границ региональных социоценозов.* В нашем случае используется разбиение территории России и ее населения по субъектам Федерации.

- *Определение видообразующих признаков социоценоза.* В качестве таких признаков были выбраны медианный возраст населения региона РФ; доля населения региона с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума; среднедушевые денежные доходы населения региона.

- *Параметрическое описание региональных социоценозов.* Необходимо создать базу данных

по региональным социоценозам и внести в нее все численные значения выбранной репрезентативной характеристики дорожно-транспортной аварийности тяжести ДТП Y и видообразующих признаков социоценоза X_i (указаны выше).

- *Построение рангового распределения в виде таблицы.* Табулированное ранговое распределение представляет собой таблицу из нескольких (в нашем случае четырех) столбцов: параметров региональной характеристики Y , выстроенных по рангу, и рангового номера r признаков социоценоза X_{1-3} . При этом соблюдается правило присвоения первого ранга тому региону РФ, который характеризуется максимальным рейтингом (значением параметра), и далее по убыванию. Важнейшее обстоятельство, на которое необходимо обратить внимание, – четкое обоснование принципиальной связи между предиктором и результирующей (рост или снижение Y при росте значений X).

- *Построение графического рангового распределения.* Этот этап желателен, но не обязателен.

- *Проведение процедуры аппроксимации искомой модели Ранг тяжести ДТП = f (Ранг видообразующего признака социоценоза).* Суть метода заключается в отыскании таких параметров аналитической зависимости, которые минимизируют сумму квадратов отклонений реально полученных в ходе рангового анализа социоценоза эмпирических значений Y от значений, рассчитанных по аппроксимационной зависимости.

В таблицах 3 (данные 2010 года) и 4 (данные 2018 года) представлены выборочные данные (первые и последние десять регионов РФ в учетном порядке), использованные в построении заявленных зависимостей.

Таблица 3. Тяжесть ДТП в субъектах Российской Федерации и значения репрезентативных характеристик региональных социоценозов, 2010 г.

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Тяжесть ДТП, погибшие / пострадавшие, %	Значения характеристик региональных социоценозов		
			Медианный возраст населения региона, лет	Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %	Среднедушевые денежные доходы населения, руб./мес.
1	Белгородская область	12,17	39,8	8,4	16993
2	Брянская область	10,85	39,9	13,6	13358
3	Владимирская область	9,16	41,0	18,3	12956
4	Воронежская область	10,02	41,4	19,1	13883
5	Ивановская область	6,28	40,8	20,5	11124

Окончание таблицы 3

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Тяжесть ДТП, погибшие / пострадавшие, %	Значения характеристик региональных социоценозов		
			Медианный возраст населения региона, лет	Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %	Среднедушевые денежные доходы населения, руб./мес.
6	Калужская область	10,24	40,7	11,4	15477
7	Костромская область	6,45	40,5	17,3	13315
8	Курская область	8,69	41,7	10,8	14685
9	Липецкая область	8,81	40,7	10,0	15936
10	Московская область	12,09	39,4	10,3	22641
.....					
76	Республика Саха (Якутия)	9,82	31,2	19,1	23088
77	Забайкальский край	13,41	32,9	19,3	14205
78	Камчатский край	8,04	36,1	19,8	27010
79	Приморский край	8,25	37,5	16,3	17298
80	Хабаровский край	9,39	36,3	15,8	22479
81	Амурская область	9,46	35,7	24,3	14323
82	Магаданская область	7,36	37,1	13,8	27801
83	Сахалинская область	10,02	37,1	10,9	30727
84	Еврейская автономная область	10,23	34,8	19,7	15348
85	Чукотский автономный округ	20,83	33,6	10,5	38147

Составлено по: Показатели состояния безопасности дорожного движения // Официальный сайт ГИБДД РФ. URL: <http://stat.gibdd.ru>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14 p/Main.htm

Таблица 4. Тяжесть ДТП в субъектах Российской Федерации и значения репрезентативных характеристик региональных социоценозов, 2018 г.

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Тяжесть ДТП, погибшие / пострадавшие, %	Значения характеристик региональных социоценозов		
			Медианный возраст населения региона, лет	Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %	Среднедушевые денежные доходы населения, руб./мес.
1	Белгородская область	8,83	41,1	7,5	30778
2	Брянская область	10,56	41,6	13,6	26585
3	Владимирская область	7,69	42,1	13,1	23539
4	Воронежская область	10,31	41,7	8,9	30289
5	Ивановская область	4,45	41,9	14,7	24503
6	Калужская область	8,66	41,4	10,4	29129
7	Костромская область	6,24	41,4	12,7	23716
8	Курская область	8,98	42,2	9,9	27275
9	Липецкая область	9,52	42,0	8,7	30010
10	Московская область	11,44	39,3	7,3	44707
.....					
76	Республика Саха (Якутия)	8,52	33,1	18,6	42669
77	Забайкальский край	12,52	34,8	21,4	23992
78	Камчатский край	6,64	37,9	15,8	48758
79	Приморский край	7,91	39,2	13,9	34619
80	Хабаровский край	6,31	37,3	12,2	39084
81	Амурская область	8,10	37,4	15,6	30937
82	Магаданская область	8,70	39,0	9,5	59774
83	Сахалинская область	9,53	38,7	8,5	51783
84	Еврейская автономная область	9,61	37,2	23,7	24696
85	Чукотский автономный округ	5,71	36,1	8,8	78812

Составлено по: Показатели состояния безопасности дорожного движения // Официальный сайт ГИБДД РФ. URL: <http://stat.gibdd.ru>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14 p/Main.htm

Они были подвергнуты обработке с целью построения соответствующих ранговых распределений. Например, для данных 2018 года были получены пары значений «Медианный возраст» – «Тяжесть ДТП» (первый и последний десяток значений), выстроенные в ранговом порядке (табл. 5).

Важно обратить внимание на то, что при построении рангового распределения необходимо заранее представлять себе принципиальный физический смысл связи между переменными X и Y . Например, для зависимости Тяжесть ДТП = f (Медианный возраст населения регионов РФ) крайние левые точки идентифицируют Чеченскую Республику (Y_1 – Тяжесть ДТП = 21,76 погибших / 100 пострадавших; X_1 – Медианный возраст населения = 26,0 года) и Республику Тыва (Y_2 – Тяжесть ДТП = 18,41 погибших / 100 пострадавших; X_2 – Медианный возраст населения = 28,4 года). Крайние правые точки ранговой зависимости идентифицируют большинство регионов Центрального федерального округа РФ, для которых Y_i имеют самые минимальные значения, X_i – самые высокие в совокупности данных значения. Т. е. для зависимости Ранг тяжести ДТП = f (Ранг медианного возраста населения регионов РФ) характерна обратная пропорциональная линейная связь.

Последующий анализ показал, что для зависимости Ранг тяжести ДТП = f (Ранг доли населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня) характерна прямо пропорцио-

нальная линейная связь, а для зависимости Ранг тяжести ДТП = f (Ранг среднедушевого месячного дохода населения) – степенная связь.

Результаты исследования и их анализ

В данном разделе представлены ранговые модели влияния на тяжесть ДТП таких характеристик региональных социоценозов, как медианный возраст населения; доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума; среднедушевые денежные доходы населения.

На рисунках 7–12 графически изображены ранговые модели. Для удобства идентификации временных изменений ситуации в сфере БДД модели построены для совокупности данных 2010 и 2018 гг.

Сравнивая модели Ранг тяжести ДТП = f (Ранг характеристики социоценоза) 2010 и 2018 гг. (табл. 6, 7, 8), можно отметить основной для всех трех моделей факт: в целом тяжесть исхода ДТП в 2018 году несколько снизилась по сравнению с 2010 годом. Об этом позволяет судить значение параметра a моделей (1)–(3). В то же время для каждой из моделей характерна определенная специфика.

Модель Ранг тяжести ДТП = f (Ранг медианного возраста населения регионов РФ). На рисунках 7–8 приведены графические изображения модели (1).

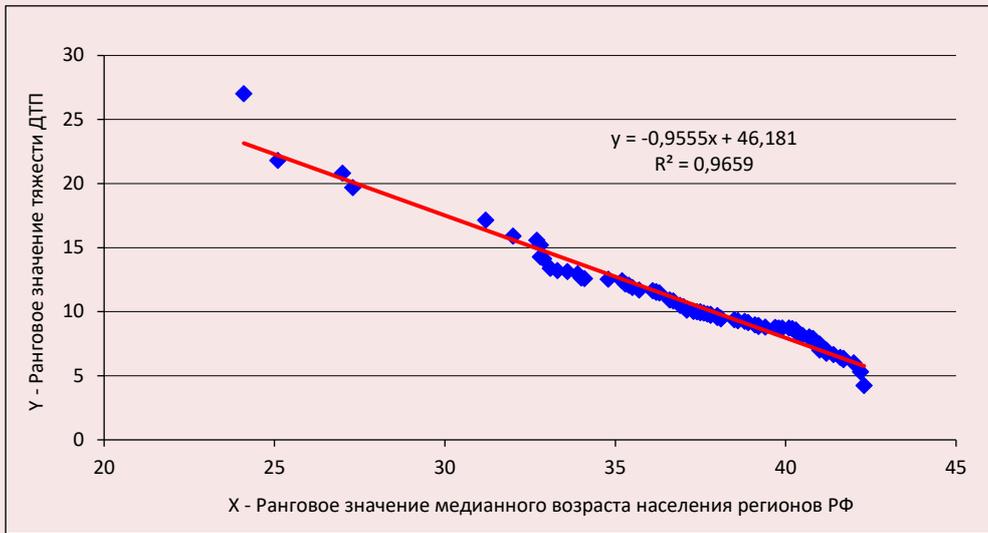
В таблице 6 представлены численные значения параметров модели (1), характерные для сравниваемых баз данных с учетом медианного возраста региональных социоценозов.

Таблица 5. Выборочные данные, использованные в построении ранговых зависимостей, 2018 г.

№	Медианный возраст населения региона, лет	Тяжесть ДТП, погибшие / пострадавшие, %	№	Медианный возраст населения региона, лет	Тяжесть ДТП, погибшие / пострадавшие, %
1	26,0	21,76	76	42,1	5,86
2	28,4	18,41	77	42,2	5,71
3	28,8	14,39	78	42,2	5,67
4	30,4	13,55	79	42,2	5,52
5	33,1	12,52	80	42,3	5,22
6	33,6	12,27	81	42,3	5,21
7	34,4	11,44	82	42,7	4,65
8	34,8	10,82	83	42,8	4,45
9	34,8	10,56	84	43,2	4,25
10	34,9	10,56	85	43,7	2,93

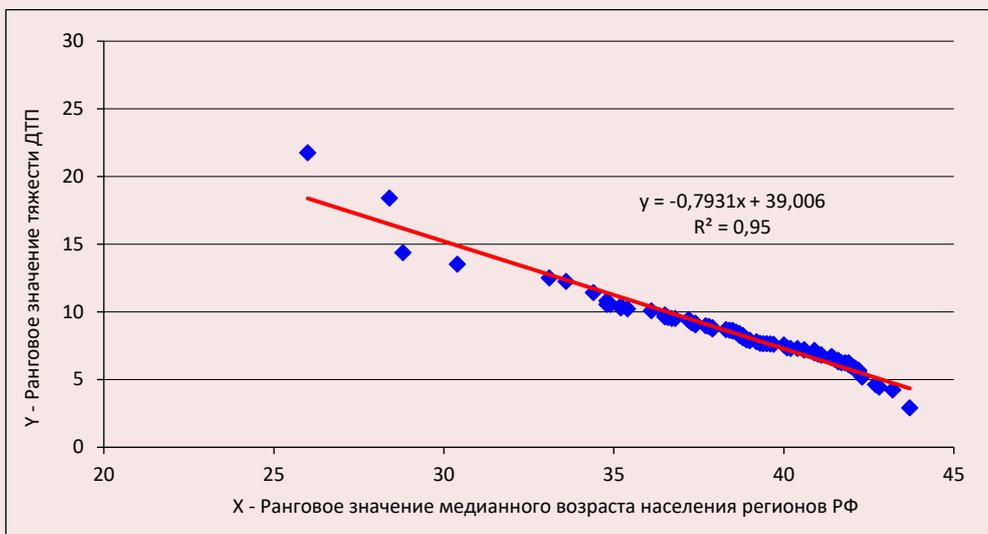
Составлено по: Показатели состояния безопасности дорожного движения // Официальный сайт ГИБДД РФ. URL: <http://stat.gibdd.ru/>; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14_p/Main.htm URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14_p/Main.htm

Рисунок 7. Ранговая модель (по данным 2010 года)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг медианного возраста населения регионов РФ)



Источник: разработано авторами.

Рисунок 8. Ранговая модель (по данным 2018 года)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг медианного возраста населения регионов РФ)



Источник: разработано авторами.

Сравнивая модели $\text{Ранг тяжести ДТП} = f(\text{Ранг медианного возраста населения регионов РФ})$ 2010 и 2018 гг., можно отметить следующее:

- В 2018 году медианный возраст играл уже значительно меньшую роль в формировании исхода ДТП по степени тяжести, чем в 2010 году. Об этом говорит значение параметра b модели (1).

- И в 2010, и в 2018 году в ряде регионов России (около 10% от общего числа) тяжесть ДТП значительно отличалась от характерного общероссийского уровня. В основном это национальные республики с достаточно молодым населением.

Таблица 6. Параметры и коэффициент детерминации R^2 модели (1)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг медианного возраста населения регионов РФ)

Год	Численные значения параметров модели (1) $Y = a - b \cdot X$		R^2
	a	b	
2010	46,18	0,955	0,965
2018	39,00	0,793	0,950

Источник: рассчитано авторами.

Модель Ранг тяжести ДТП = f (Ранг доли населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня). На рисунках 9–10 приведены графические изображения модели (2).

В таблице 7 даны численные значения параметров искомой модели (2).

Сравнивая модели Ранг тяжести ДТП = f (Ранг доли населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня) 2010 и 2018 гг., можно отметить следующее:

- В 2018 году доля населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня играла существенно меньшую роль в формировании исхода ДТП по степени тяжести, чем в 2010 году. Об этом говорит значение параметра b модели (2).

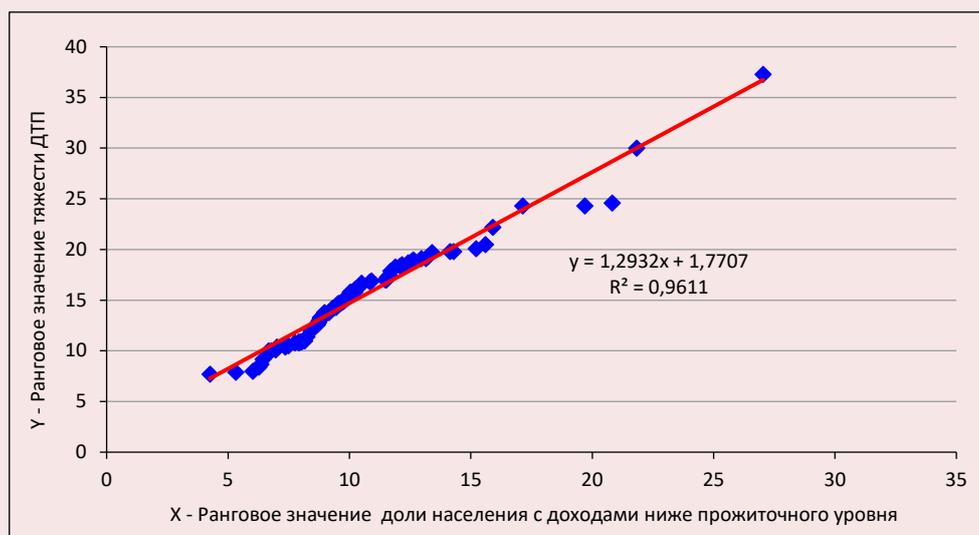
- В модели 2018 года число регионов РФ, в которых тяжесть ДТП существенно отличается от характерного общероссийского уровня, несколько снизилось по сравнению с 2010 годом.

Т. е. влияние на тяжесть ДТП фактора «доля нищего населения» в 2018 году несколько нивелировалось по сравнению с 2010 годом.

Модель Ранг тяжести ДТП = f (Ранг среднедушевого месячного дохода населения). На рисунках 11–12 приведены графические изображения модели (3). В таблице 8 даны численные значения параметров модели (3) Ранг тяжести ДТП = f (Ранг среднедушевого месячного дохода населения).

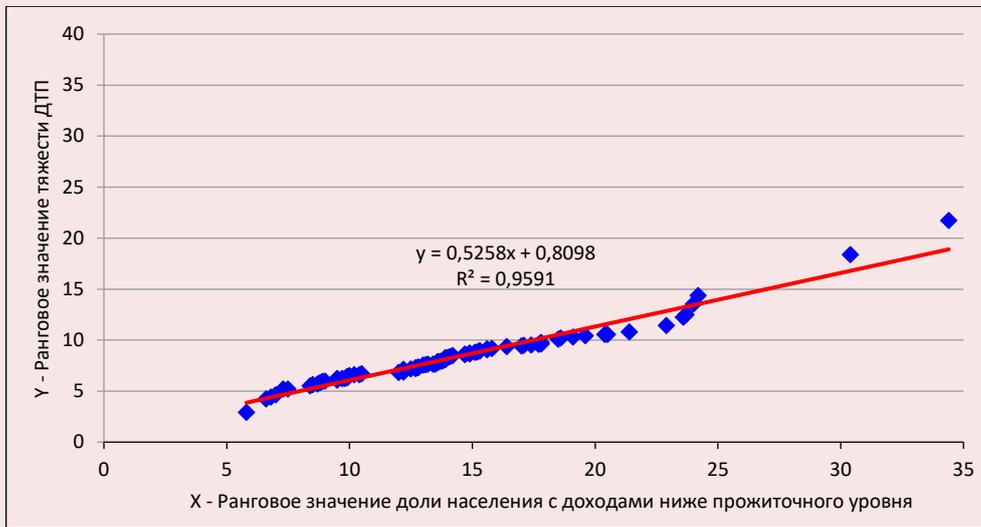
Необходимо отметить, что численные значения показателя степени моделей (показатель b) для 2010 и 2018 гг. одинаковы ($b = -0,82$). Это говорит о том, что пространственная неоднородность региональной тяжести ДТП в отношении среднедушевого месячного дохода населения не изменилась. «Правый хвост» зависимости удлинился, что характеризует как повышение уровня жизни населения, так и инфляционные процессы в регионах РФ.

Рисунок 9. Ранговая модель (по данным 2010 года)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг доли населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня)



Источник: разработано авторами.

Рисунок 10. Ранговая модель (по данным 2018 года)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг доли населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня)



Источник: разработано авторами.

Таблица 7. Параметры и коэффициент детерминации R² модели (2)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг доли населения регионов РФ с доходами ниже прожиточного уровня)

Год	Численные значения параметров модели (2) $Y = a + b \cdot X$		R ²
	a	b	
2010	1,770	1,293	0,961
2018	0,809	0,525	0,959

Источник: рассчитано авторами.

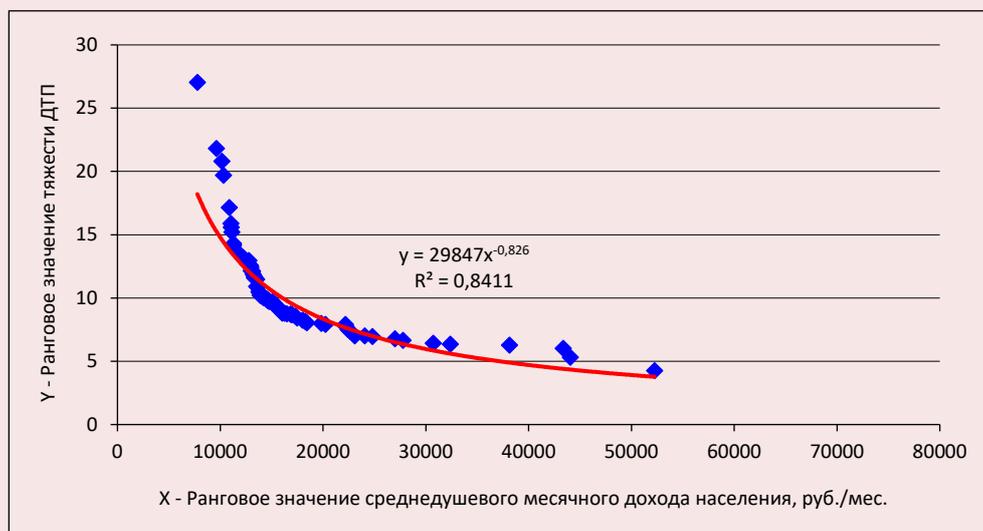
Концептуальные соображения по совершенствованию БДД в Российской Федерации в пространственно-временном континууме

Цели, поставленные в Стратегии по БДД, весьма конкретны – достижение Россией в сфере БДД целевых уровней социального риска 4,0 погибших в ДТП / 100 тыс. чел. (или около 6 тыс. погибших в ДТП в год) к 2024 г. и 0 погибших в ДТП / 100 тыс. чел. к 2030 г. – и невероятно амбициозны. На двукратное снижение годового числа погибших России понадобилось полтора десятилетия (2005–2019 гг.), а на дальнейшее трехкратное (с 16,9 до 5,9 тыс. чел. / год) отводится не более пяти лет. Достичь уровня нулевой смертности практически невозможно. В наиболее безопасных с позиции БДД странах: Норвегии, Швеции, Дании, Великобритании, Швейцарии – уровень социального риска в 2017–2018 гг. равнялся 2,0–3,2

погибших в ДТП / 100 тыс. чел. (при том что в скандинавских странах так называемая «Концепция Зеро» (Vision Zero), или концепция нулевой смертности, действует уже более 20 лет [32]). Сегодня, обсуждая дальнейшие перспективы работы в направлении достижения нулевой смертности, зарубежные специалисты приходят к выводу о том, что дорожно-транспортная аварийность в странах Европы приобретает специфический этнический и экономико-социальный характер [32; 33].

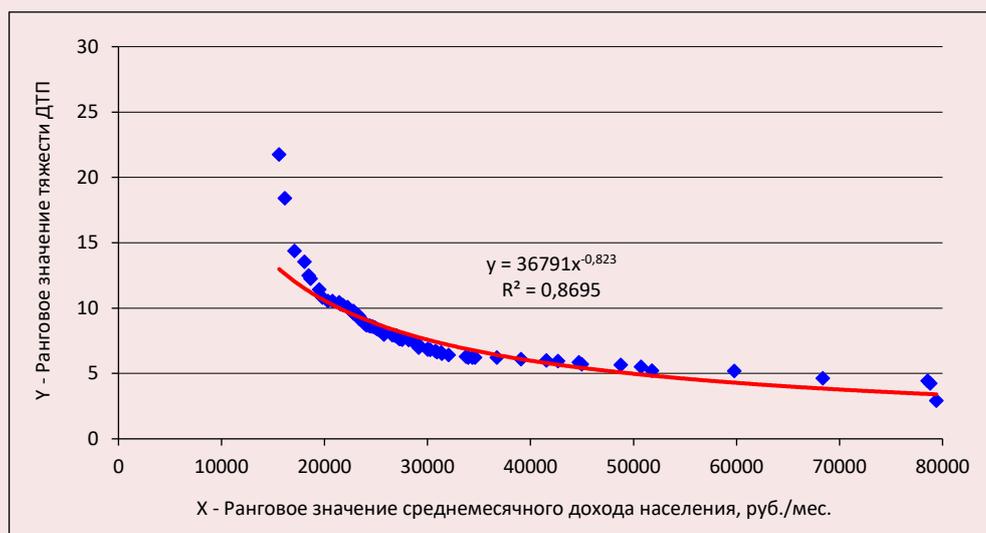
Используя методы синектики [34] и аналогий [35], а также результаты авторских исследований [36; 37], мы вполне можем констатировать: проблематика совершенствования БДД в пространственно-временном континууме Российской Федерации во многом определяется демографической и социально-экономической спецификой жизни населения российских

Рисунок 11. Ранговая модель (по данным 2010 года)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг среднедушевого месячного дохода населения)



Источник: разработано авторами.

Рисунок 12. Ранговая модель (по данным 2018 года)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг среднедушевого месячного дохода населения)



Источник: разработано авторами.

Таблица 8. Параметры и коэффициент детерминации R^2 модели (3)
 Ранг тяжести ДТП = f (Ранг среднедушевого месячного дохода населения)

Год	Численные значения параметров модели (3) $Y = a \cdot X^b$		R^2
	a	b	
2010	29847	- 0,82	0,841
2018	36791	- 0,82	0,869

Источник: рассчитано авторами.

регионов. Вряд ли можно ожидать, что относительно молодой и сравнительно бедный социум республик Северного Кавказа будет исповедовать в обыденной жизни принципы безопасного поведения на дорогах в той же мере, как и сравнительно более возрастные и экономически успешные граждане, формирующие основу социоценоза регионов Центрального и Северо-Западных федеральных округов РФ. В связи с этим хотим отметить необходимость дифференцирования государственной политики в сфере обеспечения БДД с учетом региональных особенностей поведения населения федеральных округов и даже отдельных регионов России. В настоящее время принципы федерализации подразумевают РФ как единое государственное политико-правовое законодательное пространство, в границах которого единообразны все аспекты государственного управления. Однако, несмотря на некоторое незначительное сближение регионов страны по характеристикам дорожно-транспортной аварийности, разрыв между относительно безопасными субъектами Федерации и их антиподами – регионами с высокой степенью риска гибели в ДТП – все еще очень высок. Статистика ГИБДД МВД РФ и модель (2) показывают четырехкратную разницу в величине тяжести ДТП между наиболее и наименее безопасными регионами. Известно, что сегодня все мероприятия по совершенствованию БДД в регионах имеют три источника финансирования – из федерального, региональных и муниципальных бюджетов. Срав-

нительно редко средства на мероприятия по совершенствованию БДД выделяются из внебюджетных источников. Как правильным образом определять долю бюджетных расходов по статьям, связанным с обеспечением БДД? В настоящее время в большинстве регионов РФ доля бюджетных затрат на обеспечение реализации региональных программ не превышает 0,1–0,3% от объема бюджетных ресурсов. Так, по данным ФЦП по БДД (2013–2020 гг.)¹⁷, в 2017 году максимальный размер фактических расходов по Программе по БДД среди регионов был зафиксирован в Республике Татарстан – 1722 млн руб. при годовых бюджетных расходах в сумме 231088 млн руб.¹⁸ Удельные затраты на мероприятия по совершенствованию БДД в Республике Татарстан в 2017 году составили 0,745% от общей суммы годовых бюджетных расходов. Возможно, именно это позволяет ей уже десятилетие находиться в группе регионов-лидеров по БДД. Конечно же, региональные возможности бюджетирования, весьма различные для субъектов РФ, учитывать необходимо. Тем не менее именно субъекты Федерации должны нести основной груз ответственности за решение региональных задач и именно региональный бюджет должен быть рационально структурирован.

В таблице 9 приведены предложения авторов по удельной величине бюджетных расходов по статье «Обеспечение БДД» с учетом фактического состояния дорожно-транспортной аварийности в регионах.

Таблица 9. Дифференцированный подход к финансированию региональных программ по БДД

Группа субъектов РФ	Пример представительного субъекта РФ	Фактически достигнутый (2018) уровень тяжести ДТП	Размер доли расходов регионального бюджета по статье «Обеспечение БДД», %
I	Москва	4,25	0,20
II	Республика Татарстан	6,24	0,35
III	Республика Башкортостан	9,06	0,50
IV	Забайкальский край	12,52	0,65
V	Чеченская Республика	21,76	0,80

Источник: разработано авторами.

¹⁷ Оценка эффективности реализации ФЦП 2013–2020 // Сайт ФЦП по БДД. URL: <http://www.fcp-pbdd.ru/achievements/efficiency>

¹⁸ Об исполнении бюджета Республики Татарстан за 2017 год: Закон Республики Татарстан от 28.05.2018 № 36-ЗРТ. URL: https://minfin.tatarstan.ru/byudzhethet-2017.htm?pub_id=1411001

Заключение

Резюмируя представленные выше результаты в форме итоговых выводов, отметим следующее.

Дорожно-транспортная аварийность, как объективное проявление достигнутого в стране уровня безопасности дорожного движения, изменяется во времени и пространстве, специфика этого изменения во многом зависит от особенностей динамики характеристик социоценоза. В свою очередь социоценоз изменяется во времени и пространстве, прежде всего сущностно, на уровне общечеловеческих ценностей. Этот вывод подтверждается не только результатами, представленными в статье, но и данными R. Fisher и D. Voeg [38].

Россия в последние годы (2010–2019 гг.) достигла в сфере обеспечения БДД достаточно серьезных успехов, однако пока входит в число стран догоняющего развития.

Тяжесть ДТП, являясь весьма репрезентативным показателем дорожно-транспортной аварийности, в российских регионах варьирует в очень широком диапазоне значений (даже без рассмотрения городов федерального значения Москвы и Санкт-Петербурга в 2018 году этот диапазон составлял [4,5–21,5]). Этот факт лишней раз характеризует Россию как самую большую в мире и крайне неоднородную в проявлениях жизненных коллизий страну.

Модели $\text{Ранг тяжести ДТП} = f(\text{Ранг характеристики социоценоза})$ идентифицируют статистическую связь демографических и социально-экономических условий жизни в российских регионах и дорожно-транспортной аварийности как обобщенной абстрактной результирующей проявлений качества жизни населения.

Анализ моделей $\text{Ранг тяжести ДТП} = f(\text{Ранг характеристики социоценоза})$ показал, что в 2018 году по сравнению с 2010 годом несколько изменилась степень влияния особенностей российского социоценоза на формирование дорожно-транспортной аварийности. В частности, численные значения параметра b моделей,

идентифицирующего степень связи между предиктором и результирующей, снизились для случаев влияния медианного возраста и доли населения с доходами ниже прожиточного уровня. В то же время в течение 2010–2018 гг. влияние на тяжесть ДТП региональных среднедушевых месячных доходов населения не изменилось. Этот факт лишней раз говорит о том, что критерий «Среднедушевые месячные доходы населения» не может в полной мере служить экономическим индикатором.

Модели $\text{Ранг тяжести ДТП} = f(\text{Ранг характеристики социоценоза})$ иллюстрируют и пространственные особенности проявления дорожно-транспортной аварийности в России. В частности, тяжесть ДТП весьма широко варьирует именно в пространственном разрезе, достигая максимальных значений в национальных пограничных регионах (республики Северного Кавказа, Калмыкия, Тыва, Бурятия).

Предлагаемая нами дифференциация региональных подходов к требуемому финансированию программ по БДД основана на итогах изучения статистической связи между достигнутыми к 2018–2020 гг. результатами в сфере обеспечения БДД и фактическими характеристиками социоценоза. Ожидается, что в случае фокусирования в регионах РФ управленческого внимания на вопросах необходимости совершенствования БДД (осознание их важности, формирование целевых подходов, повышение финансирования) в стране сформируются объективные условия для достижения амбициозных целей Стратегии по БДД РФ.

Резюмируя, отметим, что методы и практики управления БДД в субъектах Российской Федерации должны учитывать региональную специфику не только в вопросах финансирования региональных программ БДД, но и на уровне организации движения транспортных и пешеходных потоков, средств воздействия на нарушителей требований Правил дорожного движения и в других специфических аспектах обеспечения БДД.

Литература

1. Прохоров Б.Б., Шмаков Д.И. Оценка стоимости статистической жизни и экономического ущерба от потерь здоровья // Проблемы прогнозирования. 2002. № 3. С. 125–135.
2. Прохоров Б.Б., Шмаков Д.И. Причины гибели людей в мирное время и экономическая стоимость потерь // Проблемы прогнозирования. 2013. № 4 (139). С. 139–147.

3. Быков А.А. О методологии экономической оценки жизни среднестатистического человека (пояснительная записка) // Проблемы анализа риска. 2007. Т. 4. № 2. С. 178–191.
4. Blincoe L.J., Miller T.R., Zaloshnja E., Lawrence B.A. *The Economic and Societal Impact of Motor Vehicle Crashes*. Washington DC: National Highway Traffic Safety Administration. 2010. 304 p.
5. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда. М.: Машиностроение, 1986. 216 с.
6. Блинкин М.Я. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. 240 с.
7. Beeck E. van, Borsboom G.J.J., Mackenbach J.P. Economic development and traffic accident mortality in the industrialized world, 1962–1990. *International Journal of Epidemiology*, 2000, vol. 29, pp. 503–509. DOI: 10.1093/intj Epidemiology/29.3.503
8. Smeed R.J. Some statistical aspects of road safety research. *Journal Royal Statistics*, 1949, A (I), pp. 1–34.
9. Smeed R.J. Variations in the pattern of accident rates in different countries and their causes. *Traffic Engineering and Control*, 1968, no. 10, pp. 364–371.
10. Adams J.G.U. *Risk and Freedom: the Record of Road Safety Regulation*. Cardiff: Transportation Publishing Projects, 1985. 202 p.
11. Chang L.-Y., Chen W.-C. Data mining of tree-based models to analyze freeway accident frequency. *Journal of Safety Research*, 2005, vol. 36, no. 4, pp. 365–375.
12. Chong M.M., Abraham A., Paprzycki M. Traffic accident analysis using machine learning paradigms. *Informatica*, 2005, vol. 29, no. 5, pp. 89–98.
13. Abellan J., Lopez G., de Ona J. Analysis of traffic accident severity using decision rules via decision trees. *Expert Systems with Applications*, 2013, vol. 40, no. 15, pp. 6047–6054.
14. Гнатюк В.И. Философские основания техноценологического подхода. Калининград: Изд-во КИЦ «Техноценоз», 2014. 284 с.
15. Кудрин Б.И. Исследования технических систем как сообществ изделий – техноценозов // Системные исследования: методологические проблемы. Ежегодник 1980. М.: Наука, 1981. С. 236–254.
16. Кудрин Б.И. Проблемы создания и управления ценозами искусственного происхождения // Кибернетические системы ценозов: Синтез и управление. М.: Наука, 1991. С. 5–17.
17. Evans L. *Traffic Safety*. Bloomfield, Mich.: Science Serving Society, 2004. 457 p.
18. Влияние старения населения на глобальную систему ценностей и политическую динамику / А.В. Коротаев [и др.]. М.: РАНХ и ГС при Президенте РФ, 2018. 47 с.
19. Koornstra M. J. Prediction of traffic fatalities and prospects for mobility becoming sustainable safe. *Sadhana*, 2007, vol. 32, pp. 365–395.
20. Elvik R. A review of game-theoretic models of road user behavior. *Accident Analysis & Prevention*, 2014, vol. 62, pp. 388–396.
21. Reinfurt D.W., Stewart J.R., Weaver N.L. The economy as a factor in motor vehicle fatalities, suicides and homicides. *Accident Analysis and Prevention*, 1991, vol. 23, pp. 453–462.
22. Wagenaar A.C. Effects of macroeconomic conditions on the incidence of motor vehicle accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 1984, vol. 16, pp. 191–205.
23. Shashua A., Levin A. Ranking with large margin principle: Two approaches. In *Proceedings of Advances in Neural Information Processing Systems* / Ed. by NIPS. 2003, no. 6, pp. 961–968.
24. Хеттманспергер Т. Статистические выводы, основанные на рангах. М.: Финансы и статистика, 1987. 332 с.
25. Кузьминов А.Н. Концептуальная модель ценологического управления в социально-экономических системах // *Terra Economicus*. 2009. Т. 7. № 2. Ч. 2. С. 28–32.
26. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М.: Статистика, 1974. 264 с.
27. Юревич А.В. Методология количественной оценки психологического состояния современного российского общества // *Методология и история психологии*. 2018. Вып. 1. С. 155–173.
28. Хайтун С.Д. Проблемы количественного анализа науки. М.: Наука, 1989. 280 с.

29. Колесов В.И., Данилов О.Ф. Ранговая аналитика в технологических задачах // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири: мат-лы междунар. конф. Тюмень: ТИУ, 2018. С. 274–279.
30. Колесов В.И. Идентификация моделей ранговых распределений в задачах анализа дорожной аварийности в стране // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: мат-лы междунар. науч.-практич. конференции. Тюмень: ТИУ, 2016. С. 275–280.
31. Петров А.И. Техноценозы, социоценозы, ранговые и Парето-распределения в оценке региональных особенностей безопасности дорожного движения. Тюмень: ТИУ, 2019. 179 с.
32. Christie N., Ward H., Kimberlee R., Lyons R., Towner E., Hayes M., Robertson S., Rana S., Brussoni M. *Road Traffic Injury Risk in Disadvantaged Communities: Evaluation of the Neighbourhood Road Safety Initiative*. Department for Transport: London, 2010.
33. Lyons R., Jones S., Deacon T., Heaven M. Socioeconomic variation in injury in children and older people: a population based study. *Injury Prevention*, 2003, no. 9, pp. 33–37.
34. Gordon W.J.J. *Sinectics: The Development of Creative Capacity*. New York. 1961. 180 p.
35. Уемов А.И. Аналогия в практике научного исследования. М.: Наука, 1970. 264 с.
36. Петров А.И. Особенности формирования автотранспортной аварийности в пространстве и времени. Тюмень: Изд. ТюмГНГУ, 2015. 254 с.
37. Колесов В.И., Петров А.И. Анализ транспортной культуры населения // Транспорт. Наука, техника, управление. 2015. № 6. С. 20–22.
38. Fisher R., Boer D. Values: the dynamic nexus between biology, ecology and culture. *Current Opinion in Psychology*, 2016, no. 8, pp. 155–160. DOI: 10.1016/j.copsyc.2015.12.009

Сведения об авторах

Артур Игоревич Петров – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры, ведущий научный сотрудник, Тюменский индустриальный университет (625027, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72; e-mail: petrovai@tyuiu.ru)

Виктор Иванович Колесов – кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет (625027, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72; e-mail: vikolesov@yandex.ru)

Petrov A.I., Kolesov V.I.

Road Traffic Accident Rate in Russia: Main Socio-Economic Factors of its Formation and Spatio-Temporal Features

Abstract. For more than a decade, the Russian state has been actively engaged in issues of preservation of people, but the positive effects of this work quickly disappeared (2014–2016), and the trend again changed to a negative one. The First (2006–2012) and the Second (2013–2020) Federal Target Programs on Road Safety were aimed at reducing the number of deaths in road traffic accidents, and made a positive contribution to the field of preservation of people. For instance, in 2006–2019, the annual number of deaths in road traffic accidents decreased from 32,724 to 16,981 people per year, or almost twice. Nevertheless, there are still many problems in ensuring road safety. One of them is the complexity of the system processes of road safety management in such a large country as the Russian Federation. Russia consists of 85 heterogeneously developed economically and socially entities on the territory of which representatives of 190 peoples live. The article analyses a wide range of issues related to the assessment of the impact of the sociocenos features on one of the most important characteristics of road traffic accident rate – the severity. The purpose of the research is to study the influence of the characteristics of representative socio-economic factors on road traffic accident severity in Russian regions, and to develop

the most effective differentiated approach to the financing of regional road safety programs on this basis. The scientific novelty of the research consists in the model confirmation of the previously put forward ideas about the positive impact of the basic socio-economic institutions that shape road users' transport behavior on its safety. The authors consider these ideas in relation to Russia as a whole and to the relationship of regional road traffic accident rate with the economic and demographic characteristics of Russians' life. The paper presents the rank patterns of influence on road traffic accident severity of such characteristics of regional sociocenosis as the population's median age, the share of population with income below the minimum wage, and the average monthly income. We show the conceptual considerations for improving road safety in the Russian Federation in the spatiotemporal continuum.

Key words: road safety, road traffic accident, Russian Federation, road safety management, road traffic accident severity, regional sociocenosis, impact factor, spatio-temporal features.

Information about the Authors

Artur I. Petrov – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of Department, Leading Researcher, Industrial University of Tyumen (72, Mel'nikaite Street, Tyumen, 625027, Russian Federation; e-mail: petrovai@tyuiu.ru)

Viktor I. Kolesov – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Industrial University of Tyumen (72, Mel'nikaite Street, Tyumen, 625027, Russian Federation; e-mail: vikolesov@yandex.ru)

Статья поступила 06.08.2020.