

Автотранспортная аварийность как идентификатор качества жизни граждан



Артур Игоревич
ПЕТРОВ

Институт транспорта, Тюменский индустриальный университет
625027, Россия, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72
zaharovd@tsogu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы оценки связи качества жизни населения различных стран мира и уровня автотранспортной аварийности. Гипотеза, принятая к доказательству, основана на тезисе о том, что организация и функционирование государственной системы обеспечения безопасности дорожного движения и итоговая характеристика аварийности в системе автодорожного комплекса тесно связаны и являются производными от уровня развития в конкретной стране общественных институтов. С целью выяснения того, насколько верна эта гипотеза, были проведены статистические исследования связи между оценками Качества жизни (Quality of Life), представленными для 60 стран мира US News & World Report, и расчетными для этих стран величинами показателя Социального риска (Human Risk). Этот показатель, предложенный к использованию для оценки состояния дел в сфере безопасности дорожного движения Р. Смидом еще в 1949 г., позволяет достаточно адекватно оценить место конкретной страны в мировом рейтинге автотранспортной аварийности. Целью исследований является установление закономерности, идентифицирующей статистическую связь между характеристиками Качества жизни граждан и Социальным риском (по Р. Смиду). Для достижения поставленной цели используется метод построения корреляционно-регрессионных моделей изучаемых процессов. Установлено, что объективно существует заметная обратная статистическая связь между величинами Quality of Life в разных странах (по данным US News & World Report) и Human Risk (по данным Всемирной организации здравоохранения). В статье рассматриваются причины снижения автотранспортной аварийности при росте качества жизни граждан. Главный вывод исследования заключается в понимании существования тесной причинно-следственной связи между уровнем развития обще-

ственных институтов и уровнем транспортной культуры населения, которая реализуется в форме конкретных случаев транспортного поведения водителей, формирующих в итоге определенный уровень автотранспортной аварийности.

Ключевые слова: качество жизни; автотранспортная аварийность; социальный риск; корреляционно-регрессионный анализ; общественные институты; транспортная культура населения.

Введение. Исследования различных аспектов безопасности дорожного движения в разных странах [3; 7; 15; 16] показали, что в мире уже давно и устойчиво сформировалась глобальная проблема пространственной неравномерности автотранспортной аварийности. С целью поиска и идентификации причин различий в уровне и особенностях проявления аварийности, характерных для разных стран, был проведен анализ десятков работ, опубликованных в разные годы в специализированном журнале *Safety Science*, лидирующем в мире в своей области знаний. Результаты этого анализа, а также идеи такого признанного авторитета в сфере дорожной безопасности, как Т. Вандербильт [18], позволили понять, что объективно существует цепочка причинно-следственных связей между благосостоянием людей и уровнем и особенностями проявления автотранспортной аварийности. Эта цепочка может быть описана как (1):

«Обеспеченность благами и бытовое дружелюбие – Экономическое благосостояние населения – Владение и использование транспортных средств с высоким уровнем активной, пассивной и послеаварийной безопасности – Сохранение жизни (1) потерпевшего по факту дорожно-транспортного происшествия (ДТП) – Показатель аварийности, оценивающий вероятность гибели в ДТП среднестатистического гражданина страны – Социальный риск HR».

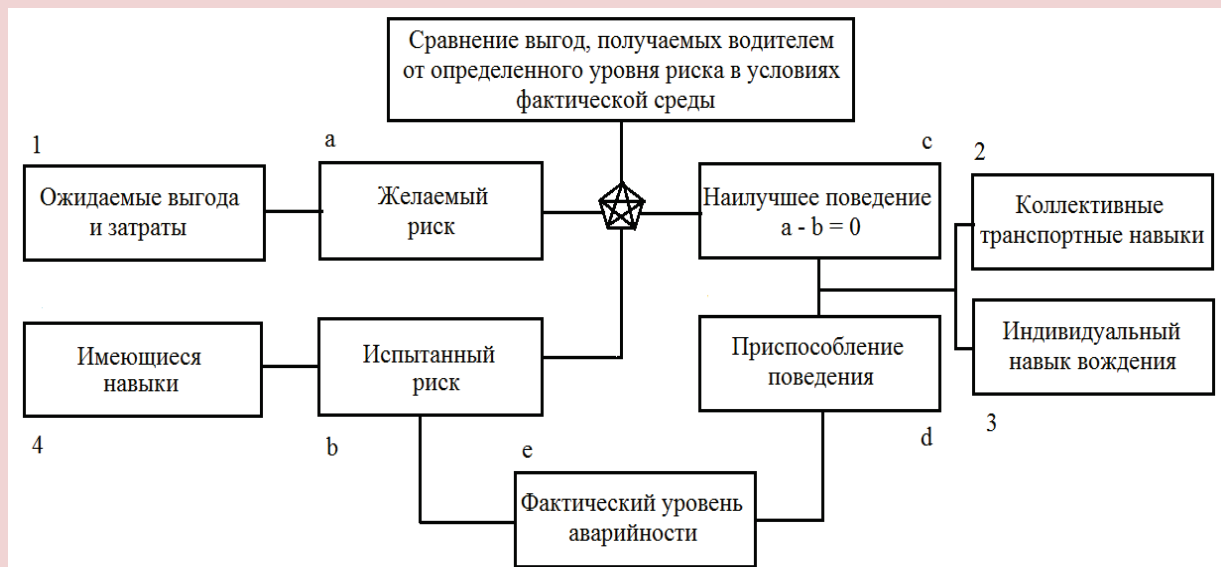
Автомобиль всегда являлся объектом повышенной опасности, которую формирует не всегда контролируемая водителем значительная по величине кинетическая энергия. Неспроста в большинстве стран мира сегодня сформировано четкое и однозначное понимание необходимости жесткого ограничения скоростного режима движения автомобилей и предъявления высокого уровня требований к квалификации лиц, управляющих транспортными средствами. Одновременно на протяжении многих лет и во всех странах мира сформировано и представление о том, что безопасность дорожного движения является лишь следствием качества развития общественных институтов, в частности, проявлением так называемой транспортной культуры населения [6] – совокупности общественно значимых стереотипов транспортного поведения. Полная трактовка данного понятия может быть представлена следующим образом.

Транспортная культура – часть общей культуры человека, включающая ценностные качества личности, способствующие выбору правоупослушного, культурного и, как следствие, травмобезопасного поведения в транспортной среде. Такой осознанный выбор возможен только в условиях соответствия личности современным требованиям к знаниям, навыкам и умениям, обеспечивающим безопасность жизнедеятельности человека, осознанное стремление человека к безопасному участию в транспортных процессах.

Философия транспортной культуры, методология ее связи с безопасностью дорожного движения в основном развиваются западными научными школами [11; 19; 20]. В частности, один из классиков теории анализа транспортного поведения водителей G.J.S. Wilde [19; 20], рассматри-

вая причинно-следственные связи между транспортной культурой населения и фактической автотранспортной аварийностью, резюмирует: «Каждое общество имеет то количество ДТП, которое население желает иметь, ни больше, ни меньше» (рис. 1).

Рисунок 1. Схема Джеральда Уайлда, идентифицирующая теорию о равновесии риска в автотранспортных системах [19; 20]



Примечание. Основой теории формирования фактического уровня аварийности [19; 20] является предположение А. Wilde о том, что участники дорожного движения все время приспосабливают свое поведение к внешней ситуации на основе сравнения испытанного и желаемого риска (блоки а и b). В качестве примеров такого приспособления можно указать на то, что большинство водителей учитывают при выборе скоростного режима движения погодные условия. На это указывает, например, статистическое снижение аварийности в зимний период года (во всех странах мира, где зимой ухудшаются условия движения автомобилей). Ситуативное приспособление поведения водителей формирует фактический уровень автотранспортной аварийности (блок е). Уровень риска, который в большинстве своем хотят иметь участники дорожного движения (массовое транспортное поведение), определяется тем, каким образом они оценивают выгоду и затраты (преимущества и неудобства) при выборе различных поведенческих стратегий (блок 1). Здесь отмечаются большие индивидуальные различия. Некоторые не терпят риска, другие более охотно подвергают себя риску. Величина риска, испытываемая участниками дорожного движения, зависит и от фактически сложившегося в обществе количества ДТП, общественного отношения к этому и от способности участников дорожного движения воспринимать опасность в дорожном движении (имеющиеся навыки, блок 4). На приспособление поведения влияют устоявшиеся навыки участников дорожного движения (коллективные транспортные навыки, блок 2) и индивидуальные навыки вождения конкретного водителя (блок 3).

Модель формирования транспортной культуры населения, разработанная А. Wilde [19; 20], показывает, что желаемое транспортное поведение (блок с), приспособление поведения (блок d), фактический уровень аварийности (блок е) и испытанный риск (блок b) связаны циклом. А. Wilde заключает, что единственное, что может привести к долговременному сокращению автотранспортной аварийности, – изменение модели транспортного поведения людей, т.е. повышение уровня транспортной культуры в обществе.

А вот зависит ли транспортная культура населения от качества жизни людей — вопрос до сегодняшнего дня спорный, занимающий многих исследователей [18]. Иначе говоря, есть ли место элементу «Транспортная культура» в вышеприведенной цепочке причинно-следственных связей между качеством жизни людей и показателями автотранспортной аварийности?

Попытка хотя бы косвенно ответить на этот вопрос предпринята в [6]. Ранее использованное в разных источниках [3; 11; 15; 16; 18; 19; 20] понятие «транспортная культура населения» (UTC) впервые было описано как производная от уровня фактической автомобилизации соответствующей страны (региона страны):

$$UTC = 1 + \exp(a \cdot U_a), \quad (2)$$

где UTC — показатель, характеризующий уровень транспортной культуры населения страны (региона страны);

U_a — уровень фактической автомобилизации в стране (регионе страны).

С целью идентификации модели был проанализирован солидный по объему статистический материал, легший в основу доказательной базы [6]. Установлено, что диалектическое развитие автомобилизации в стране постепенно формирует транспортную культуру населения. Новые поколения начинают воспринимать автомобиль совершенно иначе, чем предыдущие, — более адекватно, с пониманием степени опасности; постепенно, со временем, формируется новый тип общественного поведения — тот, в котором есть место качественно новым общественным отношениям между водителями и водителями и пешеходами. Уровень транспортной культуры в стране при этом растет. Так, сегодня транспортная культура в развитых странах Западной Европы, как и автомобилизация, в целом

выше, чем в России, а в России в целом выше, чем в странах Африки и Азии. При этом в большинстве стран мира, особенно больших по территории и населению, особенно полиэтнических, также присутствует внутривострановая неравномерность как уровня автомобилизации, так и уровня транспортной культуры в разных регионах [7].

Если принять за аксиому тезис о том, что автомобилизация есть объективное проявление звеньев 2–3 «*Экономическое благосостояние населения — Владение и использование транспортных средств*» в цепочке причинно-следственных связей (1) процесса формирования фактической автотранспортной аварийности, то можно пойти в рассуждениях дальше. По нашему мнению, *Обеспеченность благами и бытовое дружелюбие* не могут быть первичным звеном в цепочке причинно-следственных связей и служат проявлением качества жизни. Можно попытаться связать итоговую фактическую аварийность, ее первооснову — транспортную культуру населения — с качеством его жизни и еще более глубокими причинами, например уровнем развития общественных институтов в государстве.

В этой связи небезынтересно разобраться, существуют ли сильные корреляционные связи между результатами рейтинговых оценок качества жизни людей в разных странах и уровнем безопасности дорожного движения, характерным для этих стран. Если существуют, то мы вполне вправе трансформировать вышеприведенную (1) цепочку причинно-следственных связей до вида (3):

«Уровень развития общественных институтов — Качество жизни населения — Обеспеченность благами и бытовое дружелюбие — Экономическое благосостояние населения — Владение и исполь-

зование транспортных средств с высоким уровнем активной, пассивной и послеаварийной безопасности – **Транспортная культура – Сохранение жизни (3) потерпевшего по факту ДТП – Показатель аварийности, оценивающий вероятность гибели в ДТП среднестатистического гражданина страны – Социальный риск HR».**

Необходимо отметить, что в новой версии (3) связи факторов, системно влияющих на уровень автотранспортной аварийности, в сравнении с первоначальной версией (1) возникает сразу три новых элемента – «Уровень развития общественных институтов», «Качество жизни населения» – «Транспортная культура». Оценить их роль и значимость в формировании аварийности еще только предстоит и в рамках данной статьи делается лишь первоначальная попытка в этом направлении.

Для того чтобы понять, связаны ли между собой качество жизни населения и автотранспортная аварийность, воспользуемся аппаратом корреляционно-регрессионного анализа и статистического оценивания тесноты корреляционной связи характеристик качества жизни населения конкретных стран и характеристик автотранспортной аварийности в этих странах. Но сначала проведем терминологическую идентификацию понятий, используемых в данной статье.

Качество жизни – обобщающая социально-экономическая категория, представляющая обобщение понятия «уровень жизни». Качество жизни как понятие включает в себя не только уровень потребления материальных благ и услуг, но и удовлетворение духовных потребностей, здоровье, продолжительность жизни, условия среды, окружающей человека, морально-психологический климат, душевный комфорт [8].

Автотранспортная аварийность – обобщающая социально-экономическая категория, идентифицирующая вероятность возникновения аварии в автодорожном комплексе и ее специфические проявления (например, тяжесть последствий) [7].

Надо отметить, что для оценки качества жизни могут быть использованы самые разные подходы. Среди них наиболее известны *Индекс качества жизни (Quality-of-life index)*, разработанный компанией Economist Intelligence Unit [13], и *Индекс качества жизни (Better Life Index)*, предложенный и ежегодно рассчитываемый Организацией по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD) [14]. Вне зависимости от методологии сбора, обработки и интерпретации результатов любая оценка качества жизни всегда учитывает безопасность жизнедеятельности человека [13; 14]. Безопасность представляет один из базовых постулатов, вокруг которых формируется понятие ценности жизни и ее проявления в форме качества. В рамках данной работы для оценки качества жизни будет использован показатель *Quality of life*, методология определения которого рассматривается ниже.

Для оценки уровня автотранспортной аварийности также могут использоваться самые разные показатели. Среди них наиболее употребимы для целей проведения сравнительных исследований три показателя: *Социальный риск (Human Risk)*, *Транспортный риск (Transport Risk)*, *Коэффициент тяжести ДТП (Severity Rate of accident)*. Для оценки характерного для какой-либо страны уровня автотранспортной аварийности в рамках данного исследования будем использовать классический показатель *Социальный риск (Human Risk HR)*, предложенный классиком оценки автотранспортной

аварийности Р. Смидом [15]. Ранее выполненными исследованиями [3; 7; 15; 16] установлено, что автотранспортная аварийность формируется в пространстве крайне неравномерно. Это замечание характерно для рассмотрения в различных пространственных системах (на уровне отдельного района, города, региона, государственного образования, континента, Мир-системы). Разрыв в качестве жизни населения разных стран также весьма значителен [12; 13; 14].

В рамках данной статьи рассматривается статистическое доказательство *гипотезы о том, что фактическая автотранспортная аварийность служит проявлением транспортной культуры, во многом зависящей от уровня качества жизни людей в конкретной стране на первичном уровне рассмотрения и, более глобально, от уровня развития общественных институтов*. Указанная гипотеза позволяет поставить вопрос: связано ли это страновое различие в уровне автотранспортной аварийности с различиями в качестве жизни населения разных стран? Для ответа на этот вопрос проведено статистическое исследование, целью которого было построение корреляционно-регрессионной модели влияния характеристик качества жизни людей на показатель автотранспортной аварийности и оценивание тесноты связи между предиктором и результирующими. Результаты этого исследования представлены в данной статье.

Его целью является установление наличия статистической зависимости между характеристиками Качества жизни населения различных стран мира (по методологии US News & World Report [12]) и Социальным риском HR в этих странах и последующее обсуждение полученных результатов с позиции аргументов специалистов в вопросах цивилизационного развития.

Задачи, которые ставил перед собой автор, были следующими:

- выбор количественных характеристик качества жизни граждан;
- сбор статистических данных о характеристиках качества жизни граждан различных стран мира;
- сбор статистических данных о характеристиках аварийности и расчет величины Социального риска в странах мира;
- подготовка базы данных для последующего корреляционно-регрессионного анализа связи между характеристиками Качества жизни граждан различных стран мира и Социальным риском в этих странах;
- установление моделей статистической связи между характеристиками Качества жизни граждан и Социальным риском;
- попытка объяснения полученных результатов.

Аргументация выбора характеристик качества жизни граждан (1 задача исследования). 20 января 2016 г. на Всемирном экономическом форуме (ВЭФ) в Давосе был представлен рейтинг 60 стран «Лучшие страны мира 2016» [12]. Рейтинг основан на экспертных оценках отдельных аспектов жизни граждан различных государств. Выбор стран мира для рейтинга не случаен. Те шесть десятков стран, которые присутствуют в рейтинге, вырабатывают около 90% глобального валового внутреннего продукта (ВВП), а их население составляет около трех четвертей населения мира. Они охватывают весь земной шар — Африку, Азию, Центральную Америку, Евразию, Европу, Ближний Восток, Северную Америку, Океанию и Южную Америку. Не учтенные в рейтинге страны мира, по сути, формируют лишь «статистические хвосты», что позволяет делать объективные

выводы без учета статистики, приходящейся на эти государства. Определение места конкретной страны мира в рейтинге основано на ранжировании отдельных составляющих и итоговой комплексной оценке с учетом весомости отдельных групп составляющих характеристик.

Кратко суть методологии расчетов, используемой составителями рейтинга, можно представить в виде следующего алгоритма. Комплексный показатель, с помощью которого оценивался ранг страны в рей-

тинге «Лучшие страны 2016», строится на основе оценки (по 10-ти-балльной системе) страны по 9 основным группам показателей жизнеустройства, каждая из которых имеет определенную весомость в Итоговой комплексной оценке (табл. 1).

Каждая группа показателей содержит некоторое число качественных показателей, с помощью которых можно оценить место конкретной страны в рейтинге по конкретной группе показателей. На рис. 2 представлен пример оценки России,

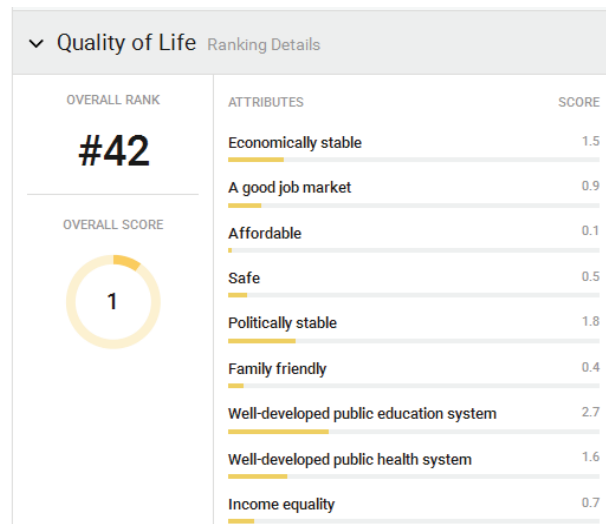
Таблица 1. Весомость групп показателей, входящих в состав Итоговой комплексной оценки страны для рейтинга «Лучшие страны мира 2016» [12]

Группа показателей, входящая в состав Итоговой комплексной оценки (ИКО) страны мира, и ее содержательный состав		Весомость группы показателей в ИКО, %
English option	Российская версия	
Adventure	Субъективное восприятие страны и ее жителей	3,24
Citizenship	Качество развития гражданских институтов государства	16,95
Cultural Influence	Фактическое влияние страны на мировое сообщество	12,93
Entrepreneurship	Условия в стране для развития предпринимательства	17,42
Heritage	Значимость вклада наследия в мировую культуру	3,17
Open for Business	Легкость открытия и ведения бизнеса	11,99
Movers	Динамика развития экономики страны	10,00
Power	Мировое влияние, как пример жизни, на другие страны	7,42
Quality of Life	Качество жизни населения страны	16,89

Рисунок 2. Расшифровка составляющих рейтинга России (№ 24 из 60) в числе «Лучших стран мира 2016»



Рисунок 3. Расшифровка и оценка составляющих характеристик группы «Quality of Life»



Источник: US News & World Report [12].

отнесенной рейтингом «Лучшие страны мира 2016» на 24 место из 60-ти. При этом по отдельным составляющим рейтинга Россия занимает места со второго (Power или Мировое влияние) по 60-е (Open for Business или Легкость открытия и ведения бизнеса).

В рамках данной статьи рассматривается изучение особенностей статистической связи между качеством жизни и характеристиками автотранспортной аварийности. В этой связи необходимо разобраться, каким образом представителями US News & World Report формируется методика оценки Качества жизни (Quality of Life) в конкретной стране. На *рис. 3* приведены детали оценки качества жизни в России.

Аналогичным образом был оценен уровень Качества жизни (Quality of Life) во всех 60 странах, для которых проводились исследования и которые попали в рейтинг US News & World Report.

Сводная таблица данных для анализа (2–4 задачи исследований). Сводные результаты оценки Качества жизни (Quality of Life) и оценки Безопасности (Safety Score) жизнедеятельности граждан стран представлены в *табл. 2*. Разброс значений показателей Quality of Life и Safety Score (по оценкам US News & World Report), характерных для разных стран мира, очень значителен (от 0,1 до 10). Здесь же представлены необходимые для расчета показателя Социальный риск (HR) исходные данные [5] и результаты этого расчета, приведенные по состоянию на 2013 г. (последние по времени сводные данные по аварийности в разных странах мира). Разумеется, корректнее было бы использовать для анализа данные по Социальному риску (HR) и Quality of Life (QL), а также Safety Score

(SS) одного года, но, к сожалению, такой возможности нет. Последний по времени публикации доклад Всемирной организации здравоохранения «Global status report on road safety – 2015» [5] содержит сводные данные по аварийности в разных странах мира за 2013 г., и, напротив, рейтинг US News & World Report, представленный в январе 2016 г., подготовлен по данным 2015 г. Аналогов рейтинга US News & World Report по данным предыдущих лет автор обнаружить не смог. В этой связи приходится аксиоматически принимать за основу дальнейших рассуждений тезис о том, что фактическая ситуация в сфере аварийности конкретной страны обычно весьма консервативна, устойчива во времени, и если и возникают какие-либо изменения, то они могут быть учтены как погрешность, допускаемая в процессе статистических исследований.

Величина показателя Социальный риск (HR) в 2013 г. варьируется в различных странах в весьма широком диапазоне значений – от 2,7...2,8 погибших в ДТП/100 тыс. чел. (Швеция, Великобритания) до 23...26 погибших в ДТП/100 тыс. чел. (Саудовская Аравия и Иран). Надо отметить, что, к сожалению, уровень Социального риска (HR) в России (18,92 погибших в ДТП/100 тыс. чел.) чрезвычайно высок и её по этому показателю можно скорее отнести к странам-аутсайдерам. Это же замечание можно сделать и по результатам оценки в России Quality of Life (QL = 1,0) и Safety Score (SS = 0,5). Отметим, что между частным составным показателем Safety и более общим показателем Quality of Life есть высокий уровень корреляционной связи ($R = 0,95$), но полной идентичности нет (*рис. 4*).

Таблица 2. Соответствие между величиной индексов Качество жизни населения (Quality of Life) и Безопасность (Safety Score) (по данным US News & World Report) и соответствующими значениями Социального риска (Human Risk HR) в 2013 г. в различных странах мира [5; 12]

№ рейтинга	Страна из рейтинга US News & World Report (2016)	Значения показателей				
		Оценка качества жизни населения Quality of Life (2016)	Оценка составляющей «Безопасность» Safety Score (2016)	Население в 2013 г., Тыс. чел.	Число погибших в ДТП в 2013 г., чел.	Значение социального риска HR в 2013 г., погибших в ДТП/100, Тыс. чел.
1	Канада	10,0	10,0	35181,7	2077	5,90
2	Швеция	9,5	10,0	9571,1	260	2,72
3	Дания	9,2	10,0	5619,1	191	3,40
4	Австралия	9,1	9,1	23342,6	1192	5,11
5	Нидерланды	8,5	9,2	16759,2	570	3,40
6	Новая Зеландия	8,2	9,8	4505,8	253	5,61
7	Германия	8,1	8,2	82726,6	3339	4,04
8	Австрия	7,3	9,2	8495,1	455	5,36
9	Великобритания	7,3	7,0	63136,2	1770	2,80
10	Люксембург	6,3	8,8	530,4	45	8,48
11	Япония	6,2	7,6	127143,6	5679	4,47
12	Ирландия	5,7	7,8	4627,2	188	4,06
13	Франция	5,5	5,5	64291,3	3268	5,08
14	Соединенные Штаты Америки	5,4	2,7	320050,7	32719	10,22
15	Сингапур	4,6	6,5	5411,7	159	2,94
16	Испания	4,2	6,2	46927	1680	3,58
17	Китай	4,2	6,2	1385567	62945	4,54
18	Италия	3,6	5,5	60990,3	3385	5,55
19	Португалия	3,5	6,8	10608,2	637	6,00
20	Южная Корея	2,6	1,8	49262,7	5092	10,34
21	Чехия	2,4	3,8	10702,2	654	6,11
22	Малайзия	2,3	1,3	29717	6915	23,27
23	Таиланд	2,2	1,0	67010,5	13650	20,37
24	Вьетнам	1,9	0,7	91679,7	9845	10,74
25	Саудовская Аравия	1,9	0,9	28828,9	7661	26,57
26	Индия	1,9	0,3	1252140	137572	10,99
27	Филиппины	1,8	0,6	98393,6	1469	1,49
28	Венгрия	1,8	3,2	9954,9	591	5,94
29	Турция	1,6	0,6	74932,6	4786	6,39
30	Индонезия	1,5	0,7	249865,6	26416	10,57
31	Мексика	1,5	0,2	122322,4	17139	14,01
32	Болгария	1,5	2,0	7222,9	601	8,32
33	Чили	1,5	1,1	17619,7	2108	11,96
34	Израиль	1,5	0,2	7733,1	277	3,58
35	Коста Рика	1,4	1,1	4872,2	625	12,83
36	Греция	1,4	2,1	11128	865	7,77
37	Перу	1,3	0,8	30375,6	4039	13,30
38	Шри Ланка	1,3	0,5	21273,2	2362	11,10

Окончание таблицы 2

39	Аргентина	1,2	0,9	41446,2	5209	12,57
40	Уругвай	1,1	0,9	3407,1	567	16,64
41	Румыния	1,0	1,1	21698,6	1866	8,60
42	Российская Федерация	1,0	0,5	142833,7	27025	18,92
43	Бразилия	0,9	0,3	200361,9	41059	20,49
44	Марокко	0,9	0,7	33008,1	3832	11,61
45	Доминиканская Республика	0,9	0,6	10403,8	2810	27,01
46	Панама	0,8	1,0	3864,2	386	9,99
47	Тунис	0,8	0,2	10996,5	1505	13,69
48	Боливия	0,8	0,3	10671,2	2400	22,49
49	Южная Африка	0,5	0,2	52576,1	13802	26,25
50	Колумбия	0,5	0,2	48321,4	6038	12,50
51	Гватемала	0,5	0,3	15468,2	1977	12,78
52	Иордания	0,5	0,6	7273,8	768	10,56
53	Нигерия	0,3	0,2	173615,3	6450	3,72
54	Казахстан	0,4	0,3	16440,6	3233	19,66
55	Пакистан	0,3	0,2	182142,6	9917	5,44
56	Азербайджан	0,5	0,2	9413,4	1256	13,34
57	Египет	0,3	0,3	82056,4	8701	10,60
58	Украина	0,2	0,2	45372,7	4833	10,65
59	Алжир	0,1	0,4	39208,2	4540	11,58
60	Иран	0,1	0,2	77447,2	17994	23,23

Составлено по: www.oecdbetterlifeindex.org/ [14] и данным ВОЗ о безопасности дорожного движения в мире (2015) [5].

Рисунок 4. Регрессионная модель связи между частным показателем Безопасность в стране (Safety Score) и более обобщенным показателем Качество жизни (Quality of Life) (2016)



В табл. 3 приведены статистические характеристики модели $Quality\ of\ Life = f(Safety\ Score)$.

Имея всю необходимую исходную для анализа информацию, можно построить регрессионные модели влияния на показатель автотранспортной аварийности Социальный риск HR – характеристики качества жизни людей – Quality of Life QL и ее частного случая – Safety Score SS и оценить тесноту связи между предикторами и результирующей.

Результаты исследований (5 задача исследования). Пространственное рассеяние экспериментальных точек для исследуемых зависимостей представлено на рис. 5. Для относительно адекватного описания функциональной связи между переменными при подобном рассеянии эксперимен-

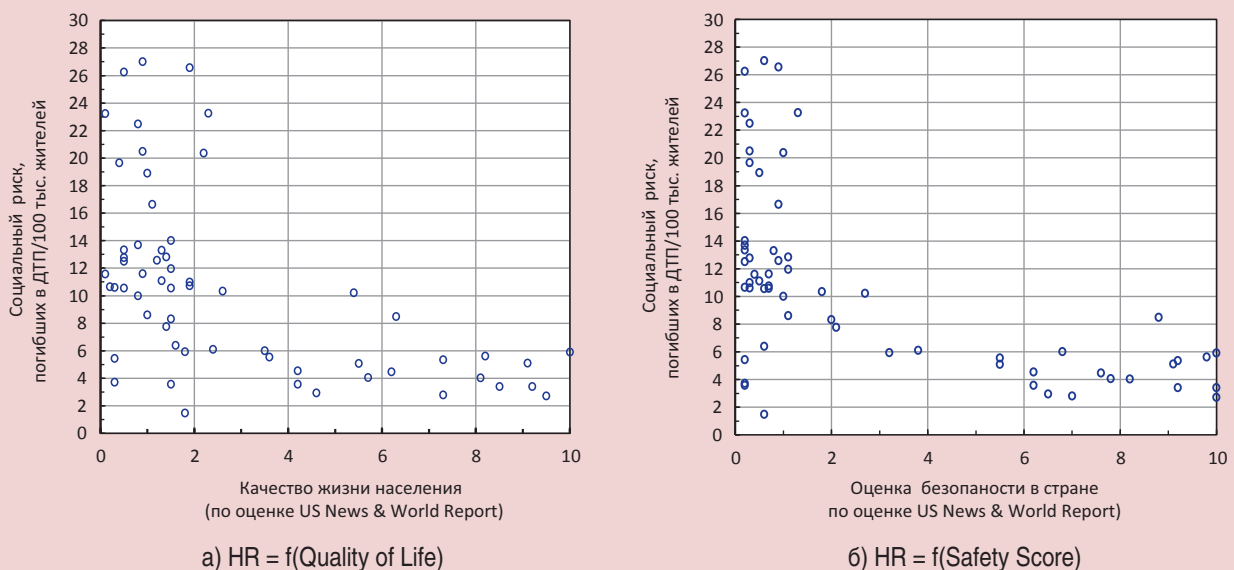
тальных точек вполне подойдет использование обратной функции типа $Y = \frac{a}{X}$.

Надо отметить, что как альтернатива данной функции для описания набора экспериментальных данных может быть использована степенная функция типа $Y = \frac{a}{X^b}$. Однако ряд соображений, важнейшим из которых является понимание механизма формирования причинно-следственных связей в системе «Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда» или системе еще более высокого ранга «Государство – Территория – Экономическая система – Система общественных отношений – Транспортная культура», все же склоняют нас к выбору для решения поставленных задач относительно более простой модели типа $Y = \frac{a}{X}$.

Таблица 3. Статистические характеристики модели $Quality\ of\ Life = f(Safety\ Score)$

Статистические характеристики	Коэффициент парной корреляции	Коэффициент детерминации	Критерий Фишера	Стандартная ошибка аппроксимации
Значения	0,953	0,909	577,972	0,880

Рисунок 5. Пространственное рассеяние экспериментальных точек на координатной плоскости для исследуемых зависимостей



Результаты моделирования зависимости $HR = f(Quality\ of\ Life)$ и ее частного случая – зависимости $HR = f(Safety\ Score)$ – представлены соответственно на рис. 6 и 7.

Анализ показывает, что достаточно адекватным выбором в качестве аппроксимирующей модели может быть обратная функция типа $Y = \frac{a}{X}$.

Статистические характеристики этих моделей представлены в табл. 4 и 5.

По итогам моделирования зависимостей $HR = f(Quality\ of\ Life)$, представленной на рис. 6, и зависимости $HR = f(Safety\ Score)$,

представленной на рис. 7, можно сделать четыре промежуточных заключения, которые выводят на дальнейшие рассуждения.

1. Для качественного описания статистической связи между показателем Качества жизни Quality of Life, ее частной составляющей Safety Score и Социальным риском HR принципиально возможно использование обратной функции вида $HR = 16/QL$ и $HR = 16/SS$. Отметим, что уровень тесноты статистической связи между переменными находится по шкале Чеддока на заметном уровне ($R = -0,55...-0,59$), но не является высоким.

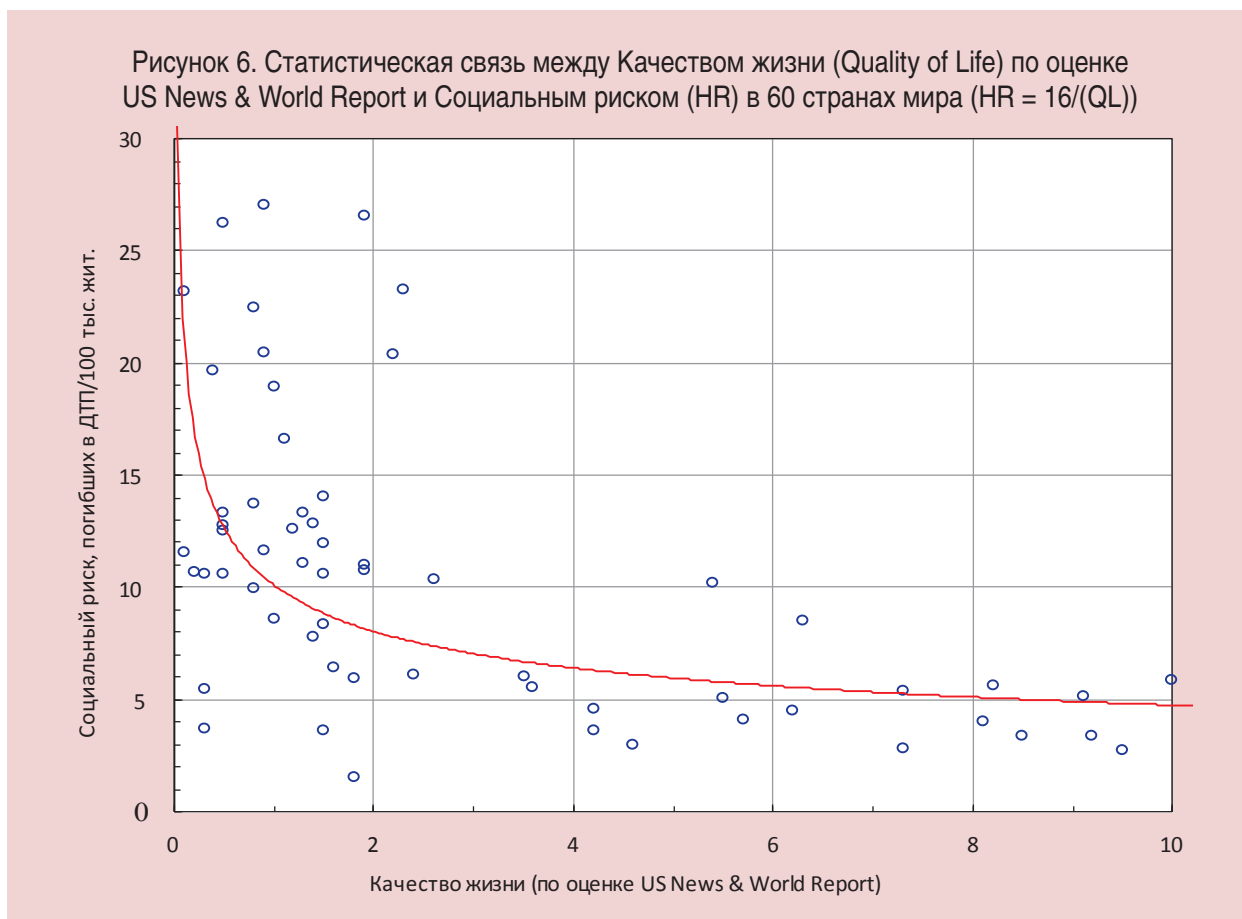


Таблица 4. Статистические характеристики модели $HR = f(Quality\ of\ Life)$

Статистические характеристики	Коэффициент парной корреляции	Коэффициент детерминации	Критерий Фишера	Стандартная ошибка аппроксимации
Значения	0,546	0,298	24,630	5,645

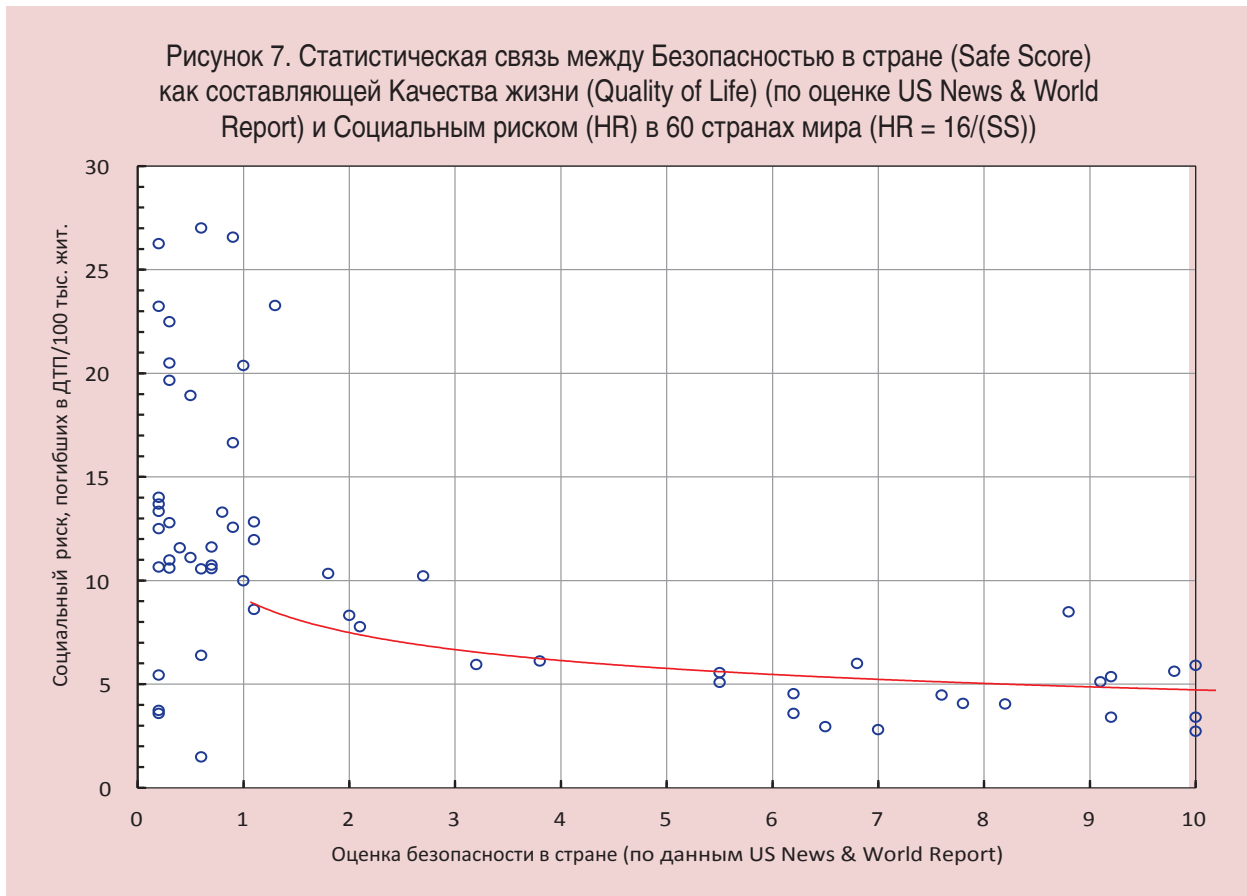


Таблица 5. Статистические характеристики модели $HR = f(\text{Safety Score})$

Статистические характеристики	Коэффициент парной корреляции	Коэффициент детерминации	Критерий Фишера	Стандартная ошибка аппроксимации
Значения	0,594	0,353	31,602	5,421

2. Визуальный анализ графического изображения зависимостей на *рис. 6 и 7* показывает, что, по сути, исследуемые связи между HR и Quality of Life и Safety Score можно дифференцировать на три пространственные области (в диапазонах значений Quality of Life, равных $[0...1,5[$; $]1,5; 2,5[$ и $]2,5...10]$). И если для описания крайних (слева и справа) ветвей зависимостей $HR = f(\text{Quality of Life})$ и $HR = f(\text{Safety Score})$ характерны линии, соответственно, $X = 1$ и $Y = 5$, то для срединной части зависимости, в области которой наблюдается перелом тенденции, адекватную модель подобрать крайне затруднительно.

3. Судя по особенностям моделей $HR = f(\text{Quality of Life})$ и $HR = f(\text{Safety Score})$, все страны мира с позиций возможностей обеспечения высокого уровня БДД сегодня могут быть разбиты на три принципиально разные группы [11], а именно:

- страны-лидеры по качеству жизни и страны догоняющего развития, для которых характерен высокий уровень БДД даже при условии, что в сфере *Quality of Life* лидерские позиции еще не достигнуты (*Quality of Life = 3...9*);
- страны-аутсайдеры по качеству жизни (*Quality of Life = 0...2*);

• страны, находящиеся на переходном этапе от аутсайдеров к лидерам (*Quality of Life = 2...3*).

4. Возможное объяснение этому факту лежит в плоскости особенностей развития общественных институтов в конкретном государстве и истории как самого процесса автомобилизации, так и развития органов, регламентирующих и контролирующих все аспекты жизнедеятельности, связанные с БДД. Например, известно, что Россия сегодня (в 2000–2016 гг.) повторяет все тенденции развития автомобилизации, уже пройденные США в 1950–1960 гг., а многими европейскими странами – в 1970–1980 гг. [6].

Обсуждение результатов исследований (6 задача исследования). С учетом вышесказанного возникает необходимость объяснений особенностей типа корреляционно-регрессионных моделей $HR = f(Quality\ of\ Life)$ и $HR = f(Safety\ Score)$. И вот здесь уже невозможно в логических построениях обойтись без рассмотрения самого фундаментального элемента цепочки причинно-следственных связей в формировании автотранспортной аварийности – *Уровня развития общественных институтов*.

Согласно определению Стэнфордской энциклопедии философии, под общественными институтами обычно понимаются «исторически сложившиеся или созданные целенаправленными усилиями формы организации совместной жизнедеятельности людей, существование которых диктуется необходимостью удовлетворения социальных, экономических, политических, культурных или иных потребностей общества в целом или его части. Институты характеризуются своими возможностями влиять на поведение людей посредством установленных правил» [17].

Согласно Д. Аджемоглу и Д.А. Робинсону [1], «для того, чтобы понять мировое

неравенство, необходимо разобраться в том, почему некоторые общества организованы столь неэффективно». Эти же авторы аргументированно критикуют теоретические построения объяснений различий между странами, которые условно можно классифицировать как «Географическая теория», «Теория культурного влияния» и «Теория о невежестве». Итогом их рассуждений становится вывод о главенствующем принципе, который максимально эффективно стимулирует развитие общества и который формулируется как тезис: «Путь к процветанию лежит через решение базовых политических проблем» [1]. Многочисленные исторические примеры, приводимые Д. Аджемоглу и Д.А. Робинсоном, в целом подтверждают этот тезис. Важнейший вывод, который возникает после ознакомления с их трудом, формулируют сами авторы: «Огромные различия между путями общественно-экономического развития, по которым идут разные страны, появились в результате сложной взаимосвязи между институциональным дрейфом и точками перелома».

В классическом труде С. Хантингтона «Столкновение цивилизаций» [10] детально рассматриваются история, причины и факторы цивилизационного развития, обстоятельства, способствующие дифференциации путей движения различных цивилизаций, общее и различное между ними по всему спектру признаков. Вывод С. Хантингтона о достижении Западом так называемой зрелой фазы развития подразумевает и тезис о вхождении западного общества в «период процветания, к которому приводит окончание внутреннего агрессивного уничтожения» [10]. Очевидно, этот тезис хорошо согласуется с данными табл. 3 и сутью рисунков 6 и 7, на которых минимальные значения Социального риска (HR) характерны именно для группы

стран, в которых уровень качества жизни максимально высок. И, что интересно, состав этой группы – сплошь страны западной цивилизации и примкнувшие к ним Япония и Сингапур, экономическая политика в которых может быть охарактеризована как инклюзивная. Термин «инклюзивные институты экономики-общественного развития» подразумевает правила, по которым работает экономика, которые основаны на базе частной собственности на средства производства и предпринимательской инициативе широких масс граждан. Общества, в которых успешно работают *инклюзивные экономические институты*, со временем превращаются в общества с высоким уровнем качества жизни и, согласно цепочке (3), с низким уровнем автотранспортной аварийности.

Напротив, в числе стран, для которых характерен высокий уровень автотранспортной аварийности, в основном находятся страны с низким уровнем качества жизни и так называемыми *экстрактивными экономическими институтами*, «направленными на то, чтобы выжать максимальный доход из эксплуатации одной части общества и направить его на обогащение другой части» [1].

По результатам этих исследований, выполненных сотрудниками Тюменского индустриального университета [6; 7], можно сделать вывод о связи транспортной культуры населения конкретной страны или региона и уровня экономического благополучия местных жителей. Так, в России самый низкий уровень транспортной культуры населения характерен для таких республик, как Дагестан, Ингушетия, Калмыкия и Тыва [4]. Данные Росстата [9] показывают, что для этих регионов страны характерен очень низкий уровень как вырабатываемого валового регионального продукта (ВРП), так и доходов населения. Напротив,

в тех субъектах РФ, где экономическая ситуация более благоприятна, уровень автотранспортной аварийности значительно ниже [7]. Этот же вывод справедлив и по отношению к странам мира [3; 7; 15; 16].

В монументальном труде Д. Асемоглу и Д.А. Робинсона «Экономические истоки диктатуры и демократии» [2] детально объясняется, как связаны между собой различные формы общественного устройства и особенности функционирования экономики, к чему, на уровне проявлений различных аспектов жизни, приводит главенство различных форм организации общественных институтов. Вывод авторов [2] достаточно однозначен и безапелляционен: только в демократических обществах с развитыми общественными институтами повышение качества жизни населения является диалектически обоснованным и естественным по своей сути.

Возвращаясь к моделям $HR = f(Quality\ of\ Life)$ и $HR = f(Safety\ Score)$, представленным на рис. 6 и 7, надо отметить, что именно левая ветвь графика, характеризующая страны с низким уровнем значений качества жизни населения, снижает уровень адекватности модели.

Попробуем понять, почему для стран с низким уровнем качества жизни граждан характерны самые разнообразные значения Социального риска, включая и невысокие, на уровне развитых стран западной цивилизации (по С. Хантингтону). Примером таких стран могут выступить Филиппины ($HR = 1,49$ погибших в ДТП/100 тыс. чел.), Нигерия ($HR = 3,72$ погибших в ДТП/100 тыс. чел.), Пакистан ($HR = 5,44$ погибших в ДТП/100 тыс. чел.). Объяснением этому могут быть особенности демографии и экономического развития этих стран. Очень молодое, бедное и многочисленное население в совокупности с низким уровнем автомобилизации U_a формируют

среду, в которой автотранспортный комплекс находится на зачаточном этапе развития, т.е. в хронологии процесса автомобилизации эти страны сегодня находятся на тех этапах, которые США и страны Западной Европы прошли в 1910–1920 гг. Условно эти страны можно отнести к числу стран первой группы, объединяющихся по признаку начальной автомобилизации. Напротив, в странах с низким уровнем качества жизни и высоким уровнем Социального риска, таких как Иран (HR = 23,23 погибших в ДТП/100 тыс. чел.), Казахстан (HR = 19,66 погибших в ДТП/100 тыс. чел.), страны Южной Африки (HR = 26,25 погибших в ДТП/100 тыс. чел.), Южной и Центральной Америки (HR = 15...25 погибших в ДТП/100 тыс. чел.) и примкнувшая к ним Российская Федерация (HR = 18,92 погибших в ДТП/100 тыс. чел.), уровень автомобилизации достаточно высок, автотранспортный комплекс в целом сформирован, однако транспортная культура населения *UTC* все еще отстает от лучших мировых образцов. Это страны второй группы – в таких странах уровень аварийности будет снижаться с ростом качества жизни населения. Таким образом, разнообразие значений величин Социального риска в группе стран с низким уровнем качества жизни определяется как различием степени развития автотранспортных комплексов, т.е. историей автомобилизации, так и местом в иерархии стран с различным уровнем развития общественных институтов. Страны третьей группы, для которых характерны низкие значения Социального риска, объединены общим признаком высокого уровня развития социальных институтов.

Заключение. Резюмируя, отмечу, что главный вывод исследования заключается в установлении заметной статистической связи между характеристиками Качества

жизни населения различных стран мира (по методологии US News & World Report [12]) и Социальным риском в этих странах, оцениваемым через соотношение численности погибших в ДТП на 100 тыс. человек населения, по типу обратной модели.

Анализ баз данных о Социальном риске (HR) в разных странах мира и соответствующих ему показателях качества жизни населения (по 60 странам), последующий корреляционно-регрессионный анализ с установлением статистической связи между предикторами и результирующей по типу обратной модели позволяет классифицировать анализируемые страны мира на 3 категориальные группы по качеству жизни граждан. Это: страны-лидеры и страны догоняющего развития (1 группа, для которой $QL = 3...9$); страны-аутсайдеры (3 группа, для которой $QL = 0...2$); страны, находящиеся на переходном этапе от аутсайдеров к лидерам (2 группа, для которой $QL = 2...3$).

Объяснение такой дифференциации стран по группам проведено с учетом мнений специалистов мирового уровня в вопросах цивилизационного развития и, хотя и является дискуссионным, тем не менее имеет право на существование.

Сегодня в сфере обеспечения безопасности дорожного движения в нашей стране главенствует принцип наказания за проступок. Представленные в статье результаты позволяют утверждать, что с автотранспортной аварийностью, как производной от нарушения установленных правил общественной жизни, можно и нужно, в первую очередь, бороться посредством постепенного, планомерного развития институтов общественной жизни. Это будет способствовать повышению качества жизни граждан, последующему росту транспортной культуры общества и снижению автотранспортной аварийности.

Литература

1. Аджемоглу, Д. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты / Д. Аджемоглу, Д.А. Робинсон. – М.: Издательство АСТ, 2015. – 694 с.
2. Асеомглу, Д. Экономические истоки диктатуры и демократии / Д. Асеомглу, Д.А. Робинсон. – М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2015. – 512 с.
3. Блинкин, М.Я. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институты / М.Я. Блинкин, Е.М. Решетова. – М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2013. – 240 с.
4. База данных о показателях состояния безопасности дорожного движения ГИБДД МВД РФ (2004–2015). Архив [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/stat/archive/>
5. Доклад ВОЗ о безопасности дорожного движения в мире (2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/ru/
6. Колесов, В.И. Анализ транспортной культуры населения / В.И. Колесов, А.И. Петров // Транспорт. Наука, техника, управление. – 2015. – № 6. – С. 20-22.
7. Петров, А.И. Особенности формирования автотранспортной аварийности в пространстве и времени / А.И. Петров. – Тюмень: Изд. ТюмГНГУ, 2015. – 254 с.
8. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 479 с.
9. Федеральная служба государственной статистики РФ (2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.
10. Хантингтон, С. Столкновение цивилизаций / С. Хантингтон. – М.: Изд. АСТ, 2015. – 571 с.
11. Adams, J.G.U. Risk and Freedom: the record of road safety regulation / J.G.U. Adams. – Cardiff: Transportation Publishing Projects, 1985. – 202 p.
12. Best Countries (2016). Ranking Global Performance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.usnews.com/news/best-countries/articles/us-news-unveils-best-countries-rankings>.
13. Economist Intelligence Unit (2016) Quality-of-life index [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eiu.com/home.aspx>
14. OECD (2016) OECD Better Life Index [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/>
15. Smeed, R.J. Some statistical aspects of road safety research / R.J. Smeed // Journal Royal Statistics. – 1949. – A (1). – P. 1-34.
16. Smeed, R.J. Variations in the pattern of accident rates in different countries and their causes / R.J. Smeed // Traffic Engineering and Control. – 1968. – № 10. – P. 364-371.
17. Stanford Encyclopedia of Philosophy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://plato.stanford.edu/>
18. Vanderbilt, T. Why We Drive the Way We Do (and What It Say About Us) / T. Vanderbilt. – New York: First vintage books, 2008. – 416 p.
19. Wilde, G.J.S. Risk homeostasis theory and traffic accidents: Propositions, deductions and discussion of dissension in recent reactions / G.J.S. Wilde // Ergonomics. – 1988. – № 31. – P. 441- 468.
20. Wilde, G.J.S. Target Risk 3: Risk Homeostatis in Everyday Life / G.J.S. Wilde. – New York: PDE Publications, 2014. – 234 p.

Сведения об авторе

Артур Игоревич Петров – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры, Институт транспорта Тюменского индустриального университета (625027, Россия, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, zaharovd@tsogu.ru)

Petrov A.I.

Road Traffic Accident Rate as an Indicator of the Quality of Life

Artur Igorevich Petrov – Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Institute for Transport at Tyumen Industrial University (72, Melnikaite Street, Tyumen, Russian Federation, 625027, zaharovd@tsogu.ru)

Abstract. The paper considers the issues devoted to assessing the connection between the quality of life and road traffic accident rate in different countries. The hypothesis put forward in the paper is based on the idea that the organization and functioning of the state road traffic safety management system and the outcome characteristics of road traffic accident rate in the road complex are closely related and are derived from the level of development of non-governmental institutions in a particular country. In order to determine how true this hypothesis is, the author carried out statistical studies of the relations between the estimates of the Quality of Life presented for 60 countries in the US News & World Report and the Human Risk indicators estimated for these countries. This indicator proposed by R. Smeed in 1949 for assessing the state of affairs in the field of road safety allows us to evaluate adequately the position of countries in the world ranking of road traffic accident rate. The research aims to establish a regularity that identifies the statistical relationship between the characteristics of the quality of life and human risk (by R. Smeed). The method of construction of correlation-regression models of the processes under consideration is used to achieve this goal. It has been established that there exists a noticeable inverse statistical relationship between the variables of the Quality of Life in different countries (according to the US News & World Report) and Human Risk (according to the World Health Organization). The paper discusses reasons for a decline in road traffic accident rate when the quality of life becomes better. The main conclusion of the study lies in the understanding that there exists a strong cause and effect relationship between the level of development of social institutions and the level of transport culture of the population; this relationship is implemented in the form of specific cases of transport-related behavior of drivers, forming in the end a certain road traffic accident rate.

Key words: quality of life; road traffic accident rate; human risk; correlation and regression analysis; non-governmental institutions; transport culture of the population.

References

1. Adzhemoglu D., Robinson D.A. *Pochemu odni strany bogatyie, a drugie bednye. Proiskhozhdenie vlasti, protsvetaniya i nishchety* [Why nations fail. The origins of power, prosperity, and poverty]. Moscow: Izdatel'stvo AST, 2015. 694 p. [in Russian].
2. Acemoglu D., Robinson D.A. *Ekonomicheskie istoki diktatury i demokratii* [Economic origins of dictatorship and democracy]. Moscow: Izd. Dom Vysshei shkoly ekonomiki, 2015. 512 p. [in Russian].
3. Blinkin M.Ya., Reshetova E.M. *Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: istoriya voprosa, mezhdunarodnyi opyt, bazovye institutsii* [Road safety: background of the issue, international experience, basic institutions]. Moscow: Izd. Dom Vysshei shkoly ekonomiki, 2013. 240 p. [in Russian].
4. *Baza dannykh o pokazatelyakh sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya GIBDD MVD RF (2004-2015). Arkhiv* [Database of indicators of traffic safety of the State Road Traffic Safety Inspection under the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation (2004-2015). The archive]. Available at: <http://www.gibdd.ru/stat/archive/>. [in Russian].
5. *Doklad VOZ o bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v mire (2015)* [The WHO global status report on road safety 2015]. Available at: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/ru/
6. Kolesov V.I., Petrov A.I. Analiz transportnoi kul'tury naseleniya [Analysis of transport culture of the population]. *Transport. Nauka, tekhnika, upravlenie* [Transport. Science, technology, management], 2015, no. 6, pp. 20-22. [in Russian].

7. Petrov A.I. *Osobennosti formirovaniya avtotransportnoi avariinosti v prostranstve i vremeni* [Specifics of formation of road traffic accident rate in time and space]. Tyumen: Izd. TyumGNGU, 2015. 254 p. [in Russian].
8. Raizberg B.A., Lozovskii L.Sh., Starodubtseva E.B. *Sovremennyi ekonomicheskii slovar'* [Modern economic dictionary]. Moscow: INFRA-M, 1999. 479 p. [in Russian].
9. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki RF (2015)* [Federal State Statistics Service of the Russian Federation (2015)]. Available at: <http://www.gks.ru/>. [in Russian].
10. Huntington S. *Stolknovenie tsivilizatsii* [The clash of civilizations and the remaking of world order]. Moscow: Izd. AST, 2015. 571 p. [in Russian].
11. Adams J.G.U. *Risk and Freedom: the record of road safety regulation*. Cardiff: Transportation Publishing Projects, 1985. 202 p.
12. *Best Countries (2016). Ranking Global Performance*. Available at: <http://www.usnews.com/news/best-countries/articles/us-news-unveils-best-countries-rankings>.
13. *Economist Intelligence Unit (2016) Quality-of-life index*. Available at: <http://www.eiu.com/home.aspx>
14. *OECD (2016) OECD Better Life Index*. Available at: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/>
15. Smeed R.J. Some statistical aspects of road safety research. *Journal Royal Statistics*, 1949, A (I), pp. 1-34.
16. 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.
17. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Available at: <http://plato.stanford.edu/>
18. Vanderbilt T. *Why we drive the way we do (and what it says about us)*. New York: First vintage books, 2008. 416 p.
19. Wilde G.J.S. Risk homeostasis theory and traffic accidents: Propositions, deductions and discussion of dissension in recent reactions. *Ergonomics*, 1988, no. 31, pp. 441- 468.
20. Wilde G.J.S. *Target Risk 3: Risk homeostasis in everyday life*. New York: PDE Publications, 2014. 234 p.