

УДК 656.13(470+571)

СТРАТЕГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ

Д-р техн. наук **В.Д. Кондратьев**

(Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ)),

д-р техн. наук **А.И. Куприянов**

(Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)),

д-р техн. наук **А.В. Щепкин**

(Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН),

инженер **А.Ю. Чудинов,**

инженер **Е.О. Павлюкевич**

(АО «АКГ «РБС»)

Конт. информация: k-051310@mail.ru;

aik@mai.ru;

av_shch@mail.ru;

Choodinov@rbsys.ru;

PavlyukevichEO@rbsys.ru

Обосновывается актуальность использования сценарного подхода при формировании стратегии в области безопасности дорожного движения на среднесрочную перспективу с целью выявления приоритетных направлений деятельности и системы соответствующих мероприятий. Рассматриваются прогрессивный и инерционный сценарии с учетом развития социально-экономической обстановки в России для случая, когда внешняя среда формирует ситуацию, при которой с каждым годом будет неуклонно увеличиваться количество ДТП и лиц, погибших в результате ДТП¹.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, стратегия, прогнозная модель, сценарии развития.

¹ В соответствии с Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 N 172-ФЗ Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации изначально рассматривалась как документ стратегического планирования на среднесрочный период (6 лет). Поскольку работа над ним началась в 2017 г., все расчеты приведены на период до 2023 г.

При разработке Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы² (далее – Стратегия), являющейся основой для формирования и реализации государственной политики в области безопасности дорожного движения (далее – БДД) на федеральном, региональном и межотраслевом уровнях, использовались различные подходы к многофакторному ретроспективному исследованию ситуации с аварийностью, а также гибелью людей в дорожно-транспортных происшествиях. Ключевым стал сценарный подход – один из основных методов стратегического планирования [1]. Именно он применяется, например, Минэкономразвития России при разработке прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, который используется при подготовке государственных стратегических документов.

Данный метод позволил системно учесть происходящие изменения в социальной, экономической, политической, технической и других сферах, выявить возможные благоприятные и неблагоприятные воздействия на количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях. Как следствие, важная роль в рассматриваемом документе отведена сценариям развития ситуации на период реализации Стратегии. Их формирование базируется на построении прогнозной модели для основного показателя дорожно-транспортной аварийности «число лиц, погибших в ДТП». Для проведения расчета был сформирован статистический массив, содержащий показатели по более чем 40 факторам (социально-экономические показатели; показатели, относящиеся к транспортной сфере, дорожной инфраструктуре, участникам дорожного движения и др.).

Статистические данные получены из официальных источников (Росстат, ведомственная отчетность) и представлены значениями за каждый год в интервале с 2000 по 2016 годы. При проведении расчетов за основу приняты разработанная Минэкономразвития России расширенная версия прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., а также распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р «О транспортной стратегии Российской Федерации».

Механизм определения совокупности факторов, вошедших в модель, заключается в следующем [2]:

² Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.01.2018 N 1-р «Об утверждении Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы».

1. Формируется массив данных (рассматривалось свыше 40 факторов, статистические данные по которым представлены за каждый год в интервале с 2000 по 2016 годы).
2. Производится расчет коэффициентов корреляции между результирующим показателем («число лиц, погибших в ДТП») и каждым из рассматриваемых факторов (свыше 40).
3. Далее формируется перечень факторов, потенциально возможных для включения в прогнозную модель. Первым является тот, который имеет наибольшую связь с результирующим показателем (самое большое абсолютное значение коэффициента корреляции).
4. На следующем шаге из рассмотрения исключаются те факторы, которые имеют сильную взаимосвязь с фактором, отобранным на предыдущем шаге (коэффициент корреляции более 0,7). Данный процесс необходим для исключения возможности существования в модели мультиколлинеарности.
5. Следующим в перечень факторов, потенциально возможных для включения в прогнозную модель, включается фактор (из оставшихся), который имеет наибольшую связь с результирующим показателем.
6. Далее алгоритм включения и отсеивания факторов происходит аналогичным образом, пока по всем из них не будет принято решение о возможности их включения в прогнозную модель.
7. Затем статистика по отобранным факторам загружается в компьютерную статистическую программу Statgraphics (разработчик *Statpoint Technologies, Inc.*), где строится многомерная регрессионная модель.
8. По рассчитанным в программе показателям проводится проверка на статистическую значимость полученных коэффициентов прогнозной модели на основании t-критерия Стьюдента. Для этого определяется табличное значение t-статистики Стьюдента, которое сравнивается с фактическим, взятым по модулю (гипотеза о значимости коэффициентов модели принимается, если табличное значение меньше фактического). Пошагово исключаются факторы с незначимыми коэффициентами. В **табл. 1** представлены итоговые факторы, вошедшие в прогнозную модель.

*t-критерий Стьюдента для прогнозной модели показателя
«число лиц, погибших в ДТП»*

<i>Фактор</i>	<i>t-статистика Стьюдента (фактическое)</i>	<i>t-статистика Стьюдента (табличное)</i>
x ₁	3,90	2,18
x ₂	2,45	
y ₂	2,81	

9. Формируется итоговая прогнозная модель, которая включает в себя только значимые факторы:

– прогнозная модель для показателя «число лиц, погибших в ДТП» имеет следующий вид:

$$y_1 = -34\,872,7 + 366,8x_1 + 102,4x_2 + 0,05y_2,$$

где

y₁ – число лиц, погибших в ДТП (чел.);

x₁ – реальные располагаемые доходы населения (в процентах к предыдущему году);

x₂ – пассажирооборот транспорта общего пользования (автobусом) (млрд пассажиро-километров);

y₂ – количество ДТП (ед.).

10. Рассчитанная модель включает фактор y₂ – «количество ДТП». Его прогнозные значения не определены (в отличие от двух остальных) действующими нормативными правовыми актами, вследствие чего возникла необходимость в расчете вспомогательной прогнозной модели. Механизм определения совокупности факторов, вошедших в модель для показателя y₂ «количество ДТП», аналогичен механизму, описанному выше для показателя y₁ «число лиц, погибших в ДТП».

– прогнозная модель для показателя «количество ДТП» имеет следующий вид:

$$y_2 = 888\,851 - 7,9x_3 + 4,5x_4 + 17,4x_5,$$

где

y₂ – количество ДТП (ед.);

x₃ – численность населения (тыс. чел.);

x₄ – численность экономически активного населения (тыс. чел.);

x₅ – перевезено грузов транспортом общего пользования (автомобильным) (млн т).

11. В заключении оценивается качество построенной прогнозной модели на основании критерия Фишера и коэффициента детерминации. В нашем случае в полученной модели табличное значение F-статистики меньше фактического, что говорит о статистической значимости и надежности прогнозной модели (табл. 2).

Таблица 2

Критерий Фишера

<i>Прогнозная модель</i>	<i>Фактическое значение F-статистики</i>	<i>Табличное значение F-статистики</i>
для показателя «число лиц, погибших в ДТП»	27,8	3,49

Сценарии

В «Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г.» представлены 3 сценарных варианта развития транспортной системы России: инерционный, энергосырьевой и инновационный. В «Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г.» представлены 3 сценария социально-экономического развития в долгосрочной перспективе: консервативный, инновационный и целевой (форсированный).

Один из показателей, вошедших в построенную модель, x_5 «перевезено грузов транспортом общего пользования (автомобильным)», имеет прогнозные значения только по двум сценариям (консервативному и инновационному). Поскольку принципиальная позиция изначально заключалась в том, чтобы отбирать базовые параметры модели из официальных документов, то для модели было разработано два сценария развития ситуации в области БДД:

- «Инерционный» – по аналогии с названиями сценариев, которые используются в Транспортной стратегии и в Федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 гг.» (развитие ситуации в области БДД в условиях отсутствия программно-целевого метода) (Приложения 12, 13, 14 к ФЦП) [3] .

- «Прогрессивный» (в терминах Транспортной стратегии – «инновационный», в терминах «Прогноза...» – целевой (форсированный)»).

Их отличие заключается в параметрах и интенсивности изменения социально-экономического положения в стране. Так, согласно разработанной Минэкономразвития России расширенной версии прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., инерционный сценарий характеризуется умеренными долгосрочными темпами роста экономики на основе активной модернизации топливно-энергетического и сырьевого секторов российской экономики при сохранении относительного отставания в гражданских высоко- и среднетехнологичных секторах. Модернизация экономики ориентируется в большей степени на импортные технологии и знания. В свою очередь, прогрессивный сценарий базируется на форсированном темпе роста, повышенной норме накопления частного бизнеса, создании масштабного несырьевого экспортного сектора и значительном притоке иностранного капитала.

Вместе с тем, как при инерционном, так и при прогрессивном (характеризующимся более пологим по сравнению с инерционным сценарием характером кривой изменения прогнозного показателя) сценариях развития социально-экономической обстановки в стране, внешняя среда формирует ситуацию, при которой с каждым годом число лиц, погибших в ДТП, будет неуклонно увеличиваться (в 2023 г. 29 512 и 31 884 погибших соответственно; для сравнения: в 2016 г. погибло 20 308 человек). Это говорит об острой необходимости продолжения системной работы по реализации мероприятий на качественно новом уровне, актуализации приоритетных направлений деятельности и системы соответствующих мероприятий с учетом складывающейся ситуации в рассматриваемой сфере, сценарных прогнозов, внешних (в первую очередь, ресурсных) ограничений и региональной специфики [4].

Таким образом, модель является значимой и точной (коэффициент детерминации прогнозной модели составляет 87,4 %, отклонение модельных значений показателя «число лиц, погибших в ДТП» от его фактических значений до 2016 г. не превышает 10 %), а результат ее дальнейшего использования может существенно отличаться в зависимости от того, каким способом прогнозируются факторы, вошедшие в модель (например, «по линии тренда», «как в 2016 г.», «на основе официальных прогнозов» и т.п.).

Как уже отмечалось в Стратегии, прогнозирование осуществлялось на основании данных, представленных в официальных источниках. В результате показатель «число лиц, погибших в ДТП» к 2023 г. демон-

стрирует рост. Вместе с тем, согласно зарубежному опыту последних пятидесяти лет, а также новейшей отечественной практике (период, начавшийся с середины 2000-х годов (Госссоветы, федеральные целевые программы, устойчивое финансирование актуальных направлений проектной деятельности в сфере безопасности дорожного движения и пр.)), скоординированная деятельность министерств и ведомств на всех уровнях государственного и муниципального управления способна привести к качественному изменению ситуации в данной сфере, кратному улучшению ключевых показателей и пролонгированному эффекту на многие годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ханк Д.Э. *Бизнес-прогнозирование* / Д.Э. Ханк, А.Дж. Райтс, Д.У. Уичерни. – М.: Вильямс, 2003. – 651 с.
2. Bondarenko Y.V. *Mathematical models and methods of assisting state subsidy distribution at the regional level* / Y.V. Bondarenko, T.V. Azarnova, I.L. Kashirina, I.V. Goroshko // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2018. – 973(1) – 13 p.
3. Приложения 12, 13, 14 к Федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 г. №864. – Электрон. ресурс. – Официальный интернет-портал правовой информации. – Электрон. данные URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102168120&rdk=2> (дата обращения: 08.02.2019).
4. Goroshko I.V. *The task of coordinated interaction in the international police cooperation.* / I.V. Goroshko, M.V. Smirnov, J.V. Bondarenko // *Proceedings of 10th International Conference Management of Large-Scale System Development.* – MLSD, 2017. DOI: 10.1109/MLSD.2017.8109627.

LITERATURA

1. Hank D.E. *Biznes-prognozirovanie* / D.E. Hank, A.Dzh. Rajts, D.U. Uicherni. M.: Vil'yams, 2003. 651 s.
2. Bondarenko Y.V. *Mathematical models and methods of assisting state subsidy distribution at the regional level* / Y.V. Bondarenko, T.V. Azarnova, I.L. Kashirina, I.V. Goroshko // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2018. – 973(1) – 13 p.
3. *Prilozheniya 12, 13, 14 k Federal'noj celevoj programme «Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v 2013-2020 godah».* Uverzhdena postanovleniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 3

oktyabrya 2013 g. №864. – Elektron. resurs. – Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. – Elektron. dannye URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102168120&rdk=2> (data obrashcheniya: 08.02.2019).

4. Goroshko I.V. *The task of coordinated interaction in the international police cooperation.* / I.V. Goroshko, M.V. Smirnov, J.V. Bondarenko // *Proceedings of 10th International Conference Management of Large-Scale System Development.* – MLSD, 2017. DOI: 10.1109/MLSD.2017.8109627.

**ROAD SAFETY STRATEGY IN THE RUSSIAN FEDERATION.
POSSIBLE SCENARIOS**

Doctor of Engineering V.D. Kondratev
(Moscow Automobile and Road Construction
State Technical University (MADI)),
Doctor of Engineering A.I. Kupriyanov
(Moscow Aviation Institute (National Research University)),
Doctor of Engineering A.V. Shchepkin
(Institute of Control Sciences Academician V.A. Trapeznikov),
Engineer A. U. Chudinov,
Engineer E.O. Pavlyukevich
(AO «AKG «RBS»)
Contact information: k-051310@mail.ru;
aik@mai.ru;
av_shch@mail.ru;
Choodinov@rbsys.ru;
PavlyukevichEO@rbsys.ru

The validity of the use of the scenario approach in the formation of a strategy in the sphere of road safety in the midterm in order to identify priority activities and a system of relevant measures is substantiated. The progressive and inertial scenarios for the development of the socio-economic conditions in Russia, for the case when the external environment creates a situation in which the number of accidents and fatality rate will steadily grow every year, are considered.

Key words: road safety, strategy, forecast model, scenarios.

Рецензент: канд. техн. наук И.Ф. Живописцев (ФАУ «РОСДОРНИИ»).
Статья поступила в редакцию: 14.02.2019 г.