УДК 656.086

© А. И. Петров, канд. техн. наук, доцент
(Тюменский индустриальный университет)
E-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru
© С. А. Евтюков, д-р техн. наук, профессор
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)
E-mail: s.a.evt@mail.ru

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-1-184-193

© A. I. Petrov, PhD in Sci. Tech, Associate Professor
(Tyumen Industrial University)
E-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru
© S. A. Evtyukov, Dr. Sci. Tech., Professor
(Saint Petersburg State University of Architecture
and Civil Engineering)
E-mail: s.a.evt@mail.ru

НОВАЯ АНТИЭНТРОПИЙНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗОВАННОСТИ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

A NEW ANTI-ENTROPIC CONCEPTION OF ORDERLINESS THE ROAD TRAFFIC SAFETY PROVISION SYSTEMS

Рассматриваются актуальные вопросы совершенствования системных подходов в управлении безопасностью дорожного движения в масштабах территории Российской Федерации. Представлена концепция антиэнтропийной оценки организованности систем обеспечения безопасности дорожного движения. Рассмотрены сферы применения количественной оценки системной энтропии. Приведены примеры практического использования данной концепции на методическом уровне.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, дорожно-транспортная аварийность, концепция, организованность, энтропия.

The article deals with the topical issues of improving the system approaches in road traffic safety management throughout the vast territory of the Russian Federation. A conception of anti-entropic assessment of forming the systems for road safety provision (RSP) is presented. Application spheres of the system entropy quantitative assessment of are considered. Examples of practical use of this concept at the methodical level are given.

Keywords: road traffic safety, risk of road traffic accidents, conception, formation, entropy.

Введение. Безопасность — одна из фундаментальных составляющих качества жизни человека. Однако все ли люди воспринимают ее таковой, все ли стремятся к безопасному существованию? Очевидный ответ на этот вопрос — отрицательный. По данным оперативного учета за январь–декабрь 2017 г. от внешних причин (неестественная смерть) в Российской Федерации умерло 138,8 тысячи чел.¹. Около 13,8 % от общего числа случаев неестественной смерти (19 088 чел. в 2017 г.) приходится на гибель в результате дорожно-транспортных происшествий. Несмотря на положительную в последние годы динамику (рис. 1), статистика гибели людей в ДТП все еще остается устрашающей.

Именно в этой связи Правительством Российской Федерации сначала были приняты

и реализованы Первая (2006–2012 гг.) и Вторая² (2013–2020 гг.) Федеральные целевые программы по безопасности дорожного движения (БДД) и Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018–2024 гг.³. В Стратегии БДД сформулирована цель — достижение к 2024 г. Россией уровня безопасности дорожного движения, оцениваемого показателем «Социальный риск», в 4 погибших в ДТП/100 тыс. жителей. Сравнивая эту величину с текущим уровнем Социального риска (13,9 погибших в ДТП/100 тыс. жителей в 2017 г.⁴), понимаешь, что

² Федеральная целевая программа по БДД на период 2012–2020 г. URL: <https://rg.ru/2013/10/08/bezopas-site-dok.html> (дата обращения: 1.12.2018).

³ Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018–2024 гг. URL: <http://static.government.ru/media/files/g6BXGgDI4fCEiD4xDdJUwIxdPATBC12.pdf> (дата обращения: 2.12.2018).

⁴ Показатели состояния безопасности дорожного движения. Госавтоинспекция МВД России. Официальный интернет-сайт. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.gibdd.ru/stat/> (дата обращения: 2.12.2018).

¹ Россия: предварительные демографические итоги 2017 г. Демоскоп weekly. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2018/0761/barom04.php> (дата обращения: 1.12.2018).

Рис. 1. Динамика изменения удельного числа погибших (на 100 тыс. чел.) в России в 2010–2017 гг. (по причинам смертности)¹

цель действительно амбициозная и весьма трудно выполнимая.

В этой связи важно ответить на вопрос: «где изыскать резерв дальнейшего снижения дорожно-транспортной аварийности в России?». По мнению авторов, таким резервом является повышение организованности процессов обеспечения безопасности дорожного движения. Далее эта идея представлена концептуально.

Антиэнтропийная концепция формирования организованности систем (процессов) обеспечения безопасности дорожного движения и ее важность для транспортной науки. Известно, что концепция — определённый способ понимания, трактовки каких-либо явлений, система взглядов⁵. В одной и той же сфере жизнедеятельности с равной степенью успешности могут

работать сразу несколько концепций, дополняя друг друга. Так, предложенная П. А. Кравченко и Е. М. Олещенко [1, 2, 3] концепция полной наблюдаемости систем предупреждения дорожно-транспортного травматизма великолепно дополняет рассматриваемую здесь концепцию организованности систем обеспечения БДД, так как эти концепции сущностно совпадают, различаясь инструментарием решения общей задачи.

Антиэнтропийная концепция формирования организованности систем (процессов) обеспечения безопасности дорожного движения основана на допущении, что степень совершенства системы можно оценить посредством оценки относительной информационной энтропии. Данный инструментарий является незаменимым в управлении большими системами фрактального характера, где присутствуют элементы вложенности подсистем в системы высшего порядка.

⁵ Концепция // Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. 1969-1978. Т. 13. URL: <http://bse.uaio.ru/BSE/1301.htm> (дата обращения: 3.12.2018).

Именно этот феномен характерен для управления БДД в Российской Федерации. Тенденция общего снижения годового числа погибших в ДТП^{6,7}, наблюдаемая в стране уже несколько лет, не позволяет критично оценивать ситуацию в различных ее регионах, для которых характерна крайняя неоднородность (скорость и плотность) данного процесса. В нашей стране есть ряд территорий, для которых общая российская тенденция не характерна. Однако в свете общей положительной тенденции об этих частных неприятных случаях вспоминать не хочется. Идентификация организованности систем (процессов) посредством количественной оценки энтропии позволяет раскрыть детали общей тенденции, оценить степень совершенства общей системы поэлементно. В целом надо отметить, что, несмотря на довольно богатый опыт использования энтропийных оценок в самых различных областях знаний, в транспортной науке данный инструмент применяется достаточно ограниченно [4].

Терминология и ее суть. Надо отметить, что смысловые нагрузки терминов «организованность» и «организация» не идентичны. В английском языке есть термин «orderliness», что означает дословно «упорядоченность». Пожалуй, этот смысл в большей степени соответствует понятию «организованность», являющему собой пример антипода понятия «хаос». К настоящему времени сложилось следующее представление авторов о явлении, идентифицируемом данным термином.

Организованность — свойство системы, идентифицирующее результат практической реализации действия совокупности правил, запретов, структурирующих систему и ограничивающих свободу её изменений. Это же определение может быть использовано и по отношению к процессу.

Применительно к системам обеспечения безопасности дорожного движения, к процессам, ее обеспечивающим, можно отметить, что это, прежде всего, элементы организационного насилия

над свободой действий участников транспортного процесса, выражающегося в активном действии правил, запретов, ограничений.

Организованность как характеристика коэффициента полезного действия (КПД) в системных процессах. Основы теории информации были сформулированы К. Шеннон в [5, 6]. Согласно его изысканиям, для информационных процессов характерны эффекты потери информации и ее искажения в процессе передачи в пространстве-времени. Именно этим объясняются различные сбои в механизмах управления процессами, а КПД человеко-технических систем достаточно низок. Введенное К. Шенноном понятие информационной энтропии сущностно означает меру неопределённости состояния некоторой системы. Причем эта неопределенность вполне может быть определена посредством определения вероятности события. При этом верно правило, что чем меньше вероятность события, тем больше информации оно содержит.

На рис. 2 приведен вид причинно-следственной цепочки механизма формирования дорожно-транспортной аварийности с позиций информационной трансформации [4].

Важное для исследователей организованности системы обеспечения БДД значение имеет вес (значимость) различных звеньев данного механизма. Так как этот вес может быть весьма различен (в различных пространственно-временных системах), то возникает многообразие вариантов определения исходов событийного ряда и, в конечном итоге, формируется неопределенность состояния системы обеспечения БДД.

Неопределенность состояния системы оценивается посредством информационной энтропии H (1) и относительной информационной энтропии H_n (2), значения которой изменяются в диапазоне от 0 до 1, причем 1 означает полную дезорганизованность (или хаотичность) процесса, а 0, наоборот, полную организованность и отсутствие хаоса:

$$H = - \sum_{i=1}^n w_i \cdot \ln w_i, \quad (1)$$

где n — число звеньев передачи информации в системе; w_i — вес значимости звена (весовой коэффициент) в общем механизме производственного процесса ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$).

⁶ Россия: предварительные демографические итоги 2017 г. Демоскоп weekly. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2018/0761/barom04.php> (дата обращения: 1.12.2018).

⁷ Показатели состояния безопасности дорожного движения. Госавтоинспекция МВД России. Официальный интернет-сайт. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.gibdd.ru/stat/> (дата обращения: 2.12.2018).

Рис. 2. Кибернетические информационные трансформации при формировании дорожно-транспортной аварийности [4]

$$H_n = H/H_{\max} = H/\ln(n). \quad (2)$$

Надо отметить, что прирост информации в управляемой системе равен утраченной неопределённости. Таким образом, поскольку информационная энтропия идентифицирует хаос в системе, то вполне справедливо, что величина $(1 - H_n)$ будет являться характеристикой организованности процесса. Э. Шредингер предложил использовать для величины $(1 - H_n)$ понятие «не-энтропия» [7, 8]. Неэнтропия является характеристикой организованности и характеризует коэффициент полезного действия (КПД) в системных процессах.

Логика построения общей концепции организованности систем обеспечения безопасности дорожного движения и ее суть. Как показано выше, организованность является производной от практической реализации действия совокупности правил, запретов, структурирующих систему и ограничивающих свободу её изменений. Разумеется, в пространстве такой гигантской по территории страны, как Российская Федерация площадью более 17 млн км², населенной 190 народами и народностями, проживающими в различных культурно-социально-экономических условиях, невозможно ожидать однородной пространственной плотности организованности процессов обеспечения БДД. По сути, существуя формально в одном временном моменте, различные регионы, районы и города страны фактически живут (реализуются в пространстве-времени) в различных пространственно-временных координатах. Это легко заметить даже визуально, путешествуя из региона в регион России. Даже в соседних областях можно отметить серьезные различия не только во внешних проявлениях (качество дорожного покрытия, особенности организации

дорожного движения и т. п.) функционирования транспортной системы, но и в особенностях культурного кода населения, приверженности или отрицанию политики соблюдения требований правил дорожного движения.

В этой связи предлагается рассматривать общую концепцию организованности обеспечения безопасности дорожного движения как сложно-построенную, состоящую из четырех модулей — двух частных концепций (концепции пространственно-временной неоднородности процессов обеспечения БДД и концепции изменения организованности системы и процессов обеспечения БДД во времени) и двух методических подходов: причинно-следственного механизма формирования дорожно-транспортной аварийности и методики оценки относительной энтропии.

Рассмотрим суть этих частных концепций подробнее. Отметим, что при разработке концепции был использован аксиоматический метод⁸, а образцом использования данного метода был выбран пример концепции формирования реализуемого качества автомобилей при эксплуатации, ранее разработанной Н. С. Захаровым [9]. Как указано⁸: «аксиоматический метод — ... способ построения научной теории, при котором в основу теории кладутся некоторые исходные положения, называемыми аксиомами теории, а все остальные положения теории получаются как логические следствия аксиом».

Первый модуль. Концепция пространственно-временной неоднородности процессов формирования БДД. Данная концепция описывается системой из пяти аксиом и трех следствий, представленных ниже.

⁸ Аксиоматический метод // Математический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1988. С. 45–47.

Аксиома 1. Безопасность дорожного движения (БДД) как состояние транспортного процесса, характеризующее защищенность его участников от ДТП и его последствий, неоднородна в регионально-географическом пространстве (в территориально-пространственной системе). Количественная величина характеристик дорожно-транспортной аварийности в разных регионах различна.

Аксиома 2. Пространственная неоднородность БДД определяется социокультурными особенностями жизни населения (социокультурным кодом (С)) и степенью развитости экономической системы (Э) и ее транспортной составляющей Т.

Аксиома 3. С течением времени безопасность дорожного движения $БДД_i$ изменяется, причем скорость этого процесса $\frac{\partial(БДД_i)}{\partial t}$ различна в разных территориально-пространственных системах различной размерности $\frac{\partial(БДД_i)}{\partial t_{\text{региона}}} \neq \text{const}$. Так как исходный уровень характеристик дорожно-транспортной аварийности в разных регионах различен, то пространственная неоднородность БДД не является константой и может значительно изменяться, как в сторону снижения (желаемый вариант), так и в сторону увеличения (негативный сценарий развития событий).

Аксиома 4. Интенсивность изменения показателей БДД $\frac{\partial(БДД_i)}{\partial t}$ зависит от социокультурного кода (С) и темпов изменения качества жизни населения $\frac{\partial(K_{\text{жизни } i})}{\partial t}$ территориально-пространственных систем различной размерности, определяемых политической волей (П) и финансированием (Э) программ развития региона.

Аксиома 5. Социокультурный код населения (С) достаточно стабилен $(С) = \text{const}$, а качество жизни людей $(K_{\text{жизни}})$ может динамически изменяться в зависимости от целевых установок и финансовых возможностей государства $(K_{\text{жизни}}) \neq \text{const}$.

Следствие 1 (вытекает из аксиом 2 и 3): С течением времени t_n под воздействием социокультурного кода общества (С), уровня и темпов развития экономико-политической системы государства (региона) $(\Delta Э; \Delta П)$ и ее транспортной составляющей $\Delta T = f(\Delta Э; \Delta П)$ БДД $БДД_i$ в стране

(регионе) изменяется; в результате формируется реализуемая БДД $БДД_{i+n}$.

$$БДД_{i+n} = f[БДД_i; t_n; C; \Delta T_i = f(\Delta Э_i; \Delta П_i)].$$

Следствие 2 (вытекает из аксиом 4 и 5). Динамика изменений БДД $\frac{\partial(БДД_i)}{\partial t}$ определяется, прежде всего, государственной политикой в сфере БДД (П) и ее экономическим наполнением (Э). Эта динамика неодинакова $[\Delta Э_i \neq \text{const}; \Delta П_i \neq \text{const}]$ в различных территориально-пространственных системах различной размерности.

$$\frac{\partial(БДД_i)}{\partial t_{\text{региона}}} = f[\Delta Э_i \neq \text{const}; \Delta П_i \neq \text{const}].$$

Следствие 3 (вытекает из аксиом 2, 3, 4, 5). Процессы изменения во времени и пространстве характеристик дорожно-транспортной аварийности и текущий уровень БДД как характеристики состояния автотранспортной системы крайне неоднородны. Это определяет необходимость использования в разных регионах страны различных средств, методов и форм обеспечения БДД.

Суть представленного следствия в формализованном виде можно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(БДД_1)}{\partial t_{\text{региона } 1}} &\neq \frac{\partial(БДД_2)}{\partial t_{\text{региона } 2}} \neq \dots \neq \frac{\partial(БДД_n)}{\partial t_{\text{региона } n}}. \end{aligned}$$

Второй модуль. Концепция изменения организованности системы и процессов обеспечения БДД во времени. Данная концепция описывается системой из семи аксиом и трех следствий, представленных ниже.

Аксиома 1. Ход социальных процессов $\frac{\partial C_t}{\partial t}$ характеризуется цикличностью. Применительно к сфере БДД цикличность может быть характеризована «главенствующими парадигмами БДД» [10].

$$\frac{\partial C_t}{\partial t} \neq \text{const};$$

$$C_t = \sum_{k=1}^g A_{Xk} \cos(m(k \cdot t_i - t_{0k}));$$

$$C_t = \sum_{k=1}^g A_{Xk} \sin(m(k \cdot t_i - t_{0k})),$$

где k — номер гармоники; g — количество гармоник; A_{Xk} — полуамплитуда колебания k -й гармо-

ники; m — интервал между t_i и t_{i+1} в годах; t_{0k} — начальная фаза колебания, год.

Отметим, что модели цикличности процессов во времени, послужившие прототипом вышеприведенных моделей, были взяты в [9].

Аксиома 2. Между характеристиками полезной работы общества (или успеха) Y и фактической энтропией H есть функциональная связь, причем большую часть цикла она не линейна. Зачастую эта связь экспоненциальна, что говорит о революционном характере условий окончания одного цикла и зарождения нового (смена парадигмы БДД). Лишь в начальных отрезках цикла может наблюдаться прямая пропорциональная зависимость между энтропией и работой общества по ее снижению.

$$Y_i = f(H_i); \Delta Y \neq a + b[\Delta Y].$$

Аксиома 3. На начальном этапе длинного цикла, который в рамках странного аттрактора предстоит пройти в той или иной степени любой стране и любому региону страны, необходимо репрессировать отрицательные примеры поведения участников дорожного движения. На следующем этапе — поднять образованность населения в вопросах БДД, сформировать новый социокультурный код и затем конвертировать полученные знания и навыки в практические результаты по резкому росту БДД.

Аксиома 4. Репрессирование отрицательных примеров поведения участников дорожного движения — инструмент уменьшения степеней свободы общественных проявлений участников социума (т. е. снижения энтропии человеко-технической системы) $H_{ТСБДД}$ (далее $H_{ТС}$).

$$H_{ТС} \rightarrow \min.$$

Аксиома 5. Энтропия или ее обратная величина негэнтропия — характеристики организованности системы (ее структурного совершенства) или системных процессов. При изменении системной энтропии изменяется организованность системы.

Аксиома 6. При снижении системной энтропии растет коэффициент полезного действия функционирования транспортной системы, что по отношению к социально-техническим системам означает повышение качества жизни людей и улучшение среды их обитания.

$$H_{ТС} \rightarrow \min \Rightarrow КПД_{ТС} \Rightarrow K_{жизни} \rightarrow \max.$$

Аксиома 7. Рост качества жизни людей приводит к повышению самооценности жизни для людей и совершенствованию их транспортного поведения. Это положительно влияет на организованность процессов БДД (снижает энтропию). Процесс совершенствования БДД закольцовывается:

$$K_{жизни} \rightarrow \max \Rightarrow Ц_{жизни} \Rightarrow H_{ТС} \rightarrow \min.$$

Следствие 1 (вытекает из аксиом 1 и 2). Процессы изменения БДД во времени не линейны, цикличны и могут рассматриваться как многофазные.

$$БДД_t = \sum_{k=1}^g A_{Xk} \cos(m(k \cdot t_i - t_{0k}));$$

$$БДД_t = \sum_{k=1}^g A_{Xk} \sin(m(k \cdot t_i - t_{0k})).$$

Следствие 2 (вытекает из аксиом 3 и 4). На начальном этапе цикла необходимым условием развития системы или процесса является условие снижения системной (процессной) энтропии.

Необходимое условие повышения БДД

$$H_{ТС} \rightarrow \min.$$

Следствие 3 (вытекает из аксиом 5, 6 и 7). Организованность процессов и систем положительно влияет на рост качества жизни людей $K_{жизни}$, что формирует новые образцы транспортного поведения (например, массовое осознание широкими массами водителей — представителей общества — высокой ценности жизни $Ц_{жизни}$) и снижает энтропию $H_{ТС}$. Возникает закольцованность процесса:

$$H_{ТС} \rightarrow \min \Rightarrow K_{жизни} \rightarrow \max.$$

$$K_{жизни} \rightarrow \max \Rightarrow Ц_{жизни} \rightarrow \max \Rightarrow H_{ТС} \rightarrow \min.$$

Связка двух вышеизложенных частных концепций в виде схемы представлена ниже (рис. 3).

Третий и четвертый модули общей концепции организованности обеспечения БДД рассмотрены в данной статье чуть раньше. Причинно-следственный механизм формирования дорожно-транспортной аварийности представлен в виде схемы на рис. 2 в непосредственной связи с методикой оценки относительной энтропии. Кроме того, методика оценки относительной энтропии применительно к процессам формирования дорожно-транспортной аварийности была детально рассмотрена в [4].

Модули общей концепции должны быть логически объединены с целью корректного описания сложных процессов формирования пространственно-временной неоднородности состояния БДД. Особенно важно это с позиций идентификации уровней организованности систем обеспечения БДД. Суммарно все блоки концепции сведены на рис. 4.

Перспективы дальнейшего развития концепции. Наверное, есть смысл еще раз указать на идеологическое родство представленной выше антиэнтропийной концепции организованности систем обеспечения БДД (см. рис. 3) с концепцией полной наблюдаемости систем предупреждения дорожно-транспортного травматизма, предложенной П. А. Кравченко и Е. М. Олещенко [1, 2, 3]. Обе концепции основаны на принципах постоянного проведения мониторинга подконтрольных транспортно-технологических систем. Важным элементом такого подхода является необходимая реакция управляющего ор-

гана на какие-либо системные изменения, происходящие в режиме реального времени. В этой связи надо констатировать, что у обеих концепций есть будущее, а степень их реализации на уровне методик практического использования зависит от целого ряда обстоятельств, таких как общая динамика регионально-муниципального развития в России, приоритетность работ по повышению БДД среди других проблем развития, возможности финансирования данных работ и т. п. Хотелось бы верить, что в ближайшие годы повышению БДД в стране будет уделяться должное внимание.

Заключение и выводы. Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что управлять процессами организации БДД в разных регионах нашей великой страны необходимо по-разному. Методологически это может выражаться в территориальном разнообразии используемых приемов, методов и даже шире — транспортно-управленческой политики — с учетом уровня

Частная концепция пространственно-временной неоднородности процессов формирования БДД

$$\text{БДД}_{i+n} = f[\text{БДД}_i; t_n; C; \Delta T_i = f(\Delta \Xi_i; \Delta \Pi_i)].$$

$$\frac{\partial(\text{БДЦ}_i)}{\partial t_{\text{региона}}} = f[\mathcal{E}_i \neq \text{const}; \Pi_i \neq \text{const}].$$

$$\frac{\partial(\text{БДД}_1)}{\partial t} \text{ региона 1} \neq \frac{\partial(\text{БДД}_2)}{\partial t} \text{ региона 2} \neq \dots \neq \frac{\partial(\text{БДД}_n)}{\partial t} \text{ региона n}.$$

Частная концепция изменения организованности системы и процессов обеспечения БДД во времени

$$\text{БДД}_i = \sum_{k=1}^g A_{\chi k} \cos(m(k \cdot t_i - t_{0k})); \quad \text{БДД}_i = \sum_{k=1}^g A_{\chi k} \sin(m(k \cdot t_i - t_{0k})).$$

Необходимое условие повышения БДД $H_{TC} \rightarrow \min$.

$$H_{TC} \rightarrow \min \Rightarrow K_{\text{жизни}} \rightarrow \max.$$

$$K_{\text{жизни}} \rightarrow \max \Rightarrow \Pi_{\text{жизни}} \rightarrow \max \Rightarrow H_{TC} \rightarrow \min.$$

Рис. 3. Схематичное представление частных концепций, используемых в формировании антиэнтропийной концепции организованности систем БДД

Антиэнтропийная концепция формирования систем обеспечения безопасности дорожного движения

Рис. 4. Сводная схема антиэнтропийной концепции формирования организованности систем обеспечения безопасности дорожного движения

фактически достигнутой организованности региональных и муниципальных систем обеспечения БДД.

Основные выводы можно сформулировать следующим образом:

- Практическая реализация идеи антиэнтропийной концепции организованности систем обеспечения безопасности дорожного движения позволит найти более-менее адекватные — для частных случаев региональных условий — подходы к решению глобальной (для всей России) задачи повышения БДД.

- Антиэнтропийная концепция организованности систем обеспечения БДД является сложно-построенной, состоящей из четырех модулей — двух концепций (концепции пространственно-временной неоднородности процессов обеспечения БДД и концепции изменения организованности системы и процессов обеспечения БДД во времени) и двух методических подходов: причинно-следственного механизма формирования дорожно-транспортной аварийности и методики оценки относительной энтропии системных процессов.

- Идеология представленной концепции достаточна близка концепции полной наблюдаемости систем предупреждения дорожно-транспортного травматизма, предложенной П. А. Кравченко и Е. М. Олещенко.

- Идеи антиэнтропийной концепции направлены на решение серьезной задачи по пространственному (в рамках территории Российской Федерации) выравниванию уровня организованности систем обеспечения БДД, а это будет способствовать повышению качества жизни населения страны и в конечном итоге общему процветанию России.

Библиографический список

1. Кравченко П. А., Олещенко Е. М. Концепция полной наблюдаемости систем обеспечения безопасности дорожного движения // Транспорт Российской Федерации. 2015. Специальный выпуск. С. 25–31.
2. Кравченко П. А., Олещенко Е. М., Добромиров В. Н. Механизмы реализации государственной концепции обеспечения безопасности дорожного движения // Вестник гражданских инженеров. 2017. № 6 (65). С. 280–284.

3. Kravchenko P., Oleshchenko E. Mechanisms of Functional Properties Formation of Traffic Safety Systems // Transportation Research Procedia. 2017. № 20. Pp. 367–372.

4. Petrov A., Kolesov V. Entropic analysis of dynamics of road safety system organization in the largest Russian cities // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 177. 012015.

5. Shannon C. A. Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. 1948. Vol. 27. Pp. 379–423 and 623–656.

6. Shannon C. Communication Theory of Secrecy Systems // Bell System Technical Journal. 1949. Vol. 28. Pp. 656–715.

7. Schrödinger E. What is Life — the Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge University Press. 1944.

8. Шрёдингер Э. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. М.; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. 92 с.

9. Захаров Н. С. Влияние сезонных условий на процессы изменения качества автомобилей: дис. ... докт. техн. наук: 05.22.10. Тюм. гос. нефтегазовый университет, Тюмень, 2000. 523 с.

10. Блинкин М. Я. Решетова Е. М. Безопасность дорожного движения. История вопроса, международный опыт, базовые институты. М.: Изд. дом ВШЭ, 2013. 240 с.

References

1. Kravchenko P. A., Oleshchenko E. M. *Kontseptsiya polnoy nablyudaemosti sistem obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya* [Concept of the entire observability of road safety systems]. *Transport Rossiyskoy Federatsii. Spetsial'nyy vypusk – Transport of the Russian Federation Special issue*, 2015, pp. 25–31

2. Kravchenko P. A., Oleshchenko E. M., Dobromirov V. N. *Mekhanizmy realizatsii gosudarstvennoy kontseptsii obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya* [Mechanisms of the state concept of traffic safety provision]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2017, no. 6 (65), pp. 280–284.

3. Kravchenko P., Oleshchenko E. Mechanisms of Functional Properties Formation of Traffic Safety Systems. *Transportation Research Procedia*, 2017, no. 20, pp. 367–372.

4. Petrov A., Kolesov V. Entropic analysis of dynamics of road safety system organization in the largest Russian cities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, vol. 177, 012015.

5. Shannon C. A. Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 1948, vol. 27, pp. 379–423 and 623–656.

6. Shannon C. Communication Theory of Secrecy Systems. Bell System Technical Journal, 1949, vol. 28, pp. 656–715.

7. Schrödinger E. *What is Life - the Physical Aspect of the Living Cell*. Cambridge University Press. 1944.

8. Shryodinger E. *Chto takoe zhizn'? Fizicheskiy aspekt zhivoy kletki* [What is life? The physical aspect of the living cell]. Moscow; Izhevsk, Regul'yarnaya i khaoticheskaya dinamika Publ., 2002, 92 p.

9. Zakharov N. S. *Vliyanie sezonnykh usloviy na protsessy izmeneniya kachestva avtomobiley*. Diss. dokt. tekhn. nauk [The influence of seasonal conditions on the processes of the vehicle quality changing. Dr. Sci. Tech. diss.]. Tyumen', 2000, 523 p.

10. Blinkin M. Ya. Reshetova E. M. *Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya. Istoriya voprosa, mezhdunarodnyy opyt, bazovye institutsii* [Road safety. Background, international experience, chief institutions]. Moscow, VShEh Publ., 2013, 240 p.