

Для компактного города, каким является Минск, средняя дальность поездки на легковом автомобиле не превышает 8 км. На преодоление этого пути может понадобиться (при наличии в городе 97 развязок) проехать 2-3 развязки, что даст возможную экономию времени на всю поездку (от «двери» места отправления до «двери» места прибытия) в размере 3–5 минут. А ведь каждая развязка стоит примерно \$25–30 млн долларов. Может быть эти средства вложить в решение более насущных задач? К этому и призвана разрабатываемая Комплексная транспортная схема города.

Литература

1. Фишельсон, М.С. Транспортная планировка городов / М.С. Фишельсон. – М.: Высшая школа, 1985. – 240 с.
2. Lenta. ru Анхель Апаррисио (директор Мадридского технического университета). О городе для всех: «Москве нужно не строить развязки, а сокращать количество машин».
3. Надежда Нилина (экс-эксперт ЮНЕСКО, Москва).
4. Самойлов, Д.С. Организация и безопасность городского движения / Д.С. Самойлов, В.А. Юдин. – М.: Высшая школа, 1972. – 256 с.
5. Врубель, Ю.А. Определение потерь в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Е.Н. Кот. – Минск: БНТУ. 2006, 240 с.

Поступила 16 декабря 2016 г.

УДК 656.02

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Е.А. Рейцен, Н.Н. Кучеренко

Проводится краткий исторический обзор внедрения научных исследований в решение проблемы безопасности дорожного движения с учётом украинского опыта.

The article presents a short historical review of the implementation of scientific research results for addressing resolution the problem of traffic safety including Ukraine's experience.

20 ноября 2016 г. отмечался очередной День памяти жертв дорожно-транспортных происшествий, количество которых в мире превысило 1,5 млн чел.

Несмотря на принятие различных государственных программ по повышению безопасности дорожного движения, совершенствование законодательной базы, принятие хартий, например [1], показатель количества ДТП со смертельным исходом на 100 тыс. населения в странах СНГ продолжает увеличиваться.

Возникает вопрос, а всё ли мы делаем правильно? Ответ на него не так уж и просто найти, даже проводя соответствующий аудит обеспечения безопасности дорожного движения, которому была посвящена международная конференция в Киеве в 2015 г. «Пути реформирования национальной системы безопасности дорожного движения. Безопасные дороги» [2].

Недавно в Кривом Роге (Украина) состоялась XI международная научно-практическая конференция «Безопасность дорожного движения: правовые и организационные аспекты», на которой мы в своём сообщении попытались ответить на вышестоящий вопрос с позиции науки [3], проведя небольшой обзор истории данного вопроса.

Ещё в СССР, как указывается в [4], исследованием отдельных проблем по обеспечению безопасности дорожного движения занимались научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения: Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт (НАМИ), Всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт Минтрансстроя (СоюздорНИИ), Государственный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (НИИАТ), Государственный дорожный проектно-изыскательский научно-исследовательский институт (ГипрдорНИИ), Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, Московский автомобильно-дорожный институт (МАДИ), Харьковский автомобильно-дорожный институт (ХАДИ) и другие.

В 1972 г. была создана Научно-исследовательская лаборатория безопасности дорожного движения МВД СССР, которая в 1974 г. была реорганизована во Всесоюзный научно-исследовательский институт безопасности дорожного движения при МВД СССР (ВНИИБД), который сразу заключил договор с Киевским инженерно-строительным институтом (КИСИ) по хоздоговорной теме: «Исследование связи между АСУД и планировочной структурой горо-

дов», которая была выполнена в 1975–77 гг. и стала основанием для создания научной группы при КИСИ по разработке технических заданий (ТЗ) по проектированию АСУД в 20-ти городах Украины, которая действовала с 1986 по 1991 гг.

В 1985 г. ВНИИБД при выполнении темы «Исследование функционирования АСУД в Минске и Харькове и оценка эффективности их использования», впервые создал группу по исследованию величин интенсивности движения, в которую вошли представители КИСИ – Рейцен Е.А. и Дубова С.В. В то время по этому вопросу уже были известны методики, разработанные в КИСИ, которые использовались для разработки генпланов и комплексных транспортных схем городов Украины [5]. В 1986 г. такие исследования были проведены в Риге, Свердловске, Новосибирске, Фрунзе и Алма-Ате.

Переходя к вопросу о конкретном содержании научно-исследовательской деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения, необходимо, прежде всего, отметить её сложность и многоплановость. Из всего широкого круга проблем, которые возникают при этом, мы остановимся на применении методов научного управления в различных государственных органах и структурах, занимающихся обеспечением безопасности дорожного движения.

Известно, что процесс управления неразрывно связан с получением и переработкой информации. В качестве субъектов управления в нашем случае может быть Госавтоинспекция, которая, получая информацию о состоянии объекта – дорожного движения и окружающей его среды, перерабатывает эту информацию в решения, которые также являются определённым видом информации, передают эти решения объекту управления – участникам дорожного движения, организациям и лицам, обязанным обеспечивать соблюдение нормативов безопасности, а затем контролирует и корректирует выполнение поставленной в решении задачи.

В том движении информации, которое образует процесс управления, важнейшим моментом является подготовка и принятие решения, представляющего собой концентрацию информации.

Управление в самой общей форме являет собой процесс выработки, принятия решений (программ, директив, законов, планов, нормативов, инструкций, руководств, проектов и т.д.) и их реализации.

Эффект функционирования системы, достижение поставленной перед ней цели в значительной мере предопределяется качеством ре-

шений – их **научной обоснованностью, компетентностью, своевременностью**. В свою очередь качество решений в значительной мере определяется полнотой и надёжностью «исходной информации».

Что же понимается под исходной информацией в рассматриваемой нами системе управления?

Вспользуемся [4], где указывается, что субъект управления, подготавливающий или принимающий решения, должен быть информирован:

1) об общих целях, стоящих перед обществом на данном этапе его развития, и о задачах, которые должны разрешать органы внутренних дел и, в частности, Госавтоинспекция, чтобы способствовать достижению общих целей;

2) о компонентах, образующих объект воздействия: численности и степени подготовленности водительского состава, количестве и техническом состоянии транспортных средств, их принадлежности, протяжённости дорожной сети, её качественной характеристики, включая оборудование;

3) о дорожном движении, обеспечении его безопасности (**информационная модель аварийности**), скоростях и интенсивности движения;

4) о закономерностях возникновения дорожно-транспортных происшествий;

5) о возможностях, которыми располагают Госавтоинспекция и органы внутренних дел, для воздействия на процесс дорожного движения с целью обеспечения его безопасности;

6) о мерах воздействия, принимаемых органами внутренних дел: административных, уголовных и других;

7) о среде: территории, плотности населения, размещения автомобильных, дорожно-эксплуатационных и других организаций, имеющих отношение к обеспечению безопасности движения.

Какие же существуют источники получения исходной информации?

По пункту 1) информация может быть получена из законодательных актов, постановлений вышестоящих органов, различных программ по решению проблемы в данном случае обеспечения безопасности дорожного движения. Однако законы полностью не соблюдаются, постановления выполняются частично, а программы не доводятся до конца...

Возникает вопрос: разрешима ли вообще проблема сокращения или хотя бы ограничения роста аварийности в условиях увеличения уровня автомобилизации, и есть ли предел этому уровню?

Без проведения соответствующих научных исследований на него ответить невозможно.

В своё время Р. Смид [6] вывел формулу, которая была преобразована нами [7, 8]:

$$d = 3\sqrt[3]{n}, \quad (1)$$

где d – количество ДТП со смертельным исходом (в стране или городе), приходящееся на 100 тыс. населения;

n – уровень автомобилизации – количество легковых автомобилей на 1000 жителей.

Можно по этой формуле построить график (это полукубическая парабола) и выделить на нём следующие стадии изменения показателя d :

I – при медленном росте количества автомобилей число ДТП стремительно увеличивается;

II – равномерный рост количества ДТП и автомобилей;

III – при дальнейшем росте количества автомобилей рост ДТП замедляется;

IV – при быстром росте количества автомобилей на 1 тыс. жителей количество ДТП увеличивается очень медленно. На этой стадии наступает стабилизация показателя аварийности.

Именно последнее обстоятельство привело исследователей к выводу, что существует некий «закон», при котором стабилизация показателя “ d ” неукоснительно наступает при 25–27 смертях на 100 тыс. населения и что теоретически может наступить V стадия, при которой показатель “ d ” начнёт уменьшаться.

В СССР тогда некоторые учёные заявляли, что если проводить соответствующие мероприятия по повышению безопасности дорожного движения, то стабилизации можно достичь при уровне 12–15 смертей на 100 тыс. населения. Но вот у нас сейчас этот уровень продолжает повышаться, а в США он приблизился к 15, а в некоторых странах показатель “ d ” меньше 10.

Учитывая, что, как правило, процент ДТП со смертельным исходом от общего их количества постоянен (10–15 %), формулу (1)

можно использовать для прогноза количества ДТП на перспективу с определением величины ущерба от них, которая также должна быть научно обоснована и закреплена законодательно.

Автор [9] вместо коэффициента «3» перед квадратным корнем в формуле (1) поставил « K » и исследовал его величину на примере городов Донецкой области. Оказалось, что максимальные и минимальные значения « K » для Донецка составляют $K = 1,941$ и $1,340$, а для Мариуполя $K = 1,066$ и $0,760$, а средние значения соответственно составляют $1,4$ и $0,9$. они и должны приниматься для прогноза ДТП в этих городах по формуле (1). При $K = 3$ результаты будут превышены в 2 и 3 раза соответственно. То есть к использованию формулы (1) нужно относиться с осторожностью.

Ещё в 1991 г. С.А. Ваксман в своей статье [10] писал: «Вызывает удивление утверждение о неизменности численных параметров в формуле (1) при исследованиях безопасности движения по разным странам, хотя Р. Сמיד получил их методами регрессионного анализа. Очевидно, что параметры формулы (1) и её модификаций должны меняться во времени в связи с улучшением (или ухудшением) условий движения, изменением соотношения уровня автомобилизации в рассматриваемых странах или административных единицах, климатических и других условий. В работе [8] мы показали, что формула (1) даёт достаточно точные результаты при прогнозе количества ДТП со смертельным исходом для городов с населением 500 тыс. чел. и более (отклонение не превышало тогда 5 %).

Однако, учитывая тот факт, что по определению Комитета по внутреннему транспорту Европейской Экономической Комиссией ООН убитым считается лицо, скончавшееся на месте происшествия или умершее от последствий такового в течение последующих 30 дней [4], выясняется, что многие страны не придерживаются этого положения. Например, в Венгрии и Польше этот срок составляет 48 часов, во Франции – 6 дней, в Италии – 7 дней, а в США – 1 год [4].

Поэтому сравнивать показатели, полученные по формуле (1) для различных стран, нельзя, как и посылаться на величину ущерба погибших от ДТП. Стоимость человеческой жизни для каждой страны будет своя. Например, для Украины такие исследования провёл в 2004 г. И.Л. Кужильный [11].

Прогноз общего количества ДТП в данном городе или стране в целом, если имеется статистика ДТП по ним не менее, чем за 5 предшествующих лет, можно также проводить по графоаналитическому методу Асковица [7, прил. 19]. Он даёт надёжные результаты и позволяет установить математическую зависимость (тренд), по которой можно оценить ожидаемое через несколько лет количество ДТП, если не проводится никаких изменений в существующей градостроительной ситуации.

Выполняя прогноз ДТП по формуле (1) и по формуле, полученной методом Асковица, мы имеем возможность сравнить эти показатели и повысить точность прогноза количества ДТП. Как видим, получить информацию по п. 1) и надёжно обработать её не так-то просто. Этому вопросу может быть посвящена отдельная статья или несколько статей, как и по остальным шести пунктам. Поэтому ограничимся по пунктам 2–7 только ссылками на отдельные важные источники, известные нам ранее [12, 13, 14] и появившиеся в Украине в последнее время [15–20].

К источникам получения информации по пункту 2) можно отнести исследования, которые посвящены системе ВАД (водитель – автомобиль – дорога), начавшие проводиться в СССР в конце 60-х годов. В 1972 г. защищается диссертация по теме «Исследование активной безопасности комплекса «Автомобиль – водитель – дорога» [12]. В 1976 г. выходит работа [13], в которой к комплексу ВАД добавляется ещё составляющая «шина», а в 1986 г. обобщающая работа Р.В. Ротенберга [14].

В работе [15] обобщён опыт 66 диссертаций по вопросам безопасности дорожного движения, защищённых в Украине с 1991 по 2010 гг. Однако дальнейшее исследование комплекса ВАД, как указывается в [16], необходимо продолжать на основании системного подхода с учётом новейших достижений.

Целесообразно провести параллель с научным подходом к решению проблемы безопасности дорожного движения в СССР [4] и работой [17], в которой комплекс ВАД обобщается с позиций современной научной и технической политики в решении проблемы БДД в новом аспекте: Безопасный водитель – безопасный автомобиль – безопасная дорога (БВ – БА – БД).

Исследование комплекса БВ – БА – БД необходимо продолжать на базе информационной модели, как указывается в пункте 3).

Развитие информационного подхода в оценке безопасности движения для получения информации по пункту 4) описано в §6.4 [7] и исследования в этом направлении продолжаются в Киевском национальном университете строительства и архитектуры [18, 19]. По пунктам 5), 6), 7) исследования представлены в [15], исходя из украинского опыта.

Для принятия решений в сфере социального управления, в том числе и обеспечения БДД, характерны, как известно, условия **неопределённости**, т.е. такое положение, когда заранее невозможно точно предвидеть результаты реализации принятого решения.

Процесс дорожного движения, как и любой другой социальный процесс, настолько подвижен, ситуации в нём настолько быстро меняются, что никакая информация и опыт не способны обеспечить гарантированные решения. Но здесь следует заметить, что неопределённость условий, создающих основу для принятия решений, может иметь различную степень. В этом отношении сфера обеспечения БДД выгодно отличается от многих других сфер общественной жизни в связи с тем, что ряд параметров, особенно технического плана, пригоден для количественной оценки. Об этом свидетельствует, например, и состав информационной модели аварийности, указанной в [4].

Но всё же, в целом описание процессов дорожного движения не может быть полностью формализовано, поэтому и выполнение задачи воздействия на этот процесс при помощи точных математических методов пока недостижимо и практическая задача, как указывалось ещё в 1978 г. [4] ещё не решена. Не решена она и сегодня, и для её решения, как указано в [20], требуется логистический подход и последовательное обобщение опыта его применения в различных странах.

Литература

1. Матеріали до перших парламентських слухань з питань безпеки дорожнього руху 23 грудня 2015 р. / Дорожня карта. – грудень 2015 р. – № 2 (136). – С. 10–11.
2. Містобудування та територіальне планування: Наук.-технр. збірник. – Киев: КНУБА, 2015. – Вип. 56. – 133 с.
3. Рейцен, Є.О. Наука і проблеми безпеки дорожнього руху / Є.О. Рейцен // Матеріали XI міжнародної конференції «Безпека дорожнього руху: Правові та організаційні аспекти». – Кривий Ріг, 2016.

4. Лукьянов, В.В. Безопасность дорожного движения / В.В. Лукьянов. – М.: Транспорт, 1978. – 245 с.

5. Рейцен, Е.А. Надёжность обследований интенсивности движения в городах / Е.А. Рейцен. // Градостроительство: республик. межведомств. научно-техн. сборник. Вып. 35. – Киев: Будівельник, 1983. – С. 87–90.

6. Smeed, R.J. Statistical aspect of road safety research / R.J. Smeed // Journ. Roy. Statist. Soc., 112(1), London, 1949.

7. Рейцен, Є.О. Організація і безпека міського руху: навчальний посібник / Є.О. Рейцен. – Киев: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2014. – 454 с.

8. Рейцен, Е.А. Автомобилизация и безопасность городского движения / Е.А. Рейцен // Сб. «В помощь проектировщику». – Киев: Будівельник, 1975. – С. 26–30.

9. Толок, О.В. Містобудівні методи підвищення безпеки міського руху на вулично-дорожній мережі.: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Киев: КНУБА, 2009. – 16 с.

10. Ваксман, С.А. К методике прогнозирования количества дорожно-транспортных происшествий в городах / С.А. Ваксман // Схемы и проекты организации движения в городах в условиях самоуправления территорий / Тезисы докл. Науч.-практ. семинара. – Свердловск, 1991. – С. 51–55.

11. Кужильный, И.Л. Методы оценки эффективности градостроительных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения в городах Украины: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Киев: КНУСА, 2004. – 17с.

12. Самойлов, П.Ф. Исследование активной безопасности комплекса «Автомобиль – водитель – дорога». Дис. на соиск. учён. степ. канд. техн. наук. – М., МАДИ. – 1972.

13. Динамика: дорога – шина – автомобиль – водитель / А.А. Хачатуров [и др.]. – М.: Машиностроение, 1976. – 534 с.

14. Ротенберг, Р.В. Основы надёжности системы водитель – автомобиль – дорога – среда / Р.В. Ротенберг. – М.: Машиностроение, 1986. – 214 с.

15. Доненко, В.В. Безпека дорожнього руху в наукових працях українських вчених. Посібник / В.В. Доненко, В.В. Гаркуша. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, 2011. – 112 с.

16. Рейцен, Е.А. О системном подходе к решению проблемы повышения безопасности дорожного движения / Е.А. Рейцен, И.П. Энгелези, В.Г. Вербицкий, В.П. Ткаченко // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірн. – Вип. 36. – Киев: КНУБА, 2010. – С. 518–526.

17. Сітенко, О. Наукове планування та державне управління системою безпеки дорожнього руху. Першочергові завдання / О. Сітенко // Матеріали до перших парламентських слухань з питань безпеки дорожнього руху 23 грудня 2015 р. / Дорожня карта. – грудень 2015 р. – № 2 (136). – С. 6–9.

18. Дерека, О.Г. Аудит інформаційної ємності вулично дорожнього оточення. (См. л. № 2, С. 63–66).

19. Рейцен, Є.О., Смоляренко О.Т. Системний аудит об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури (См. л. № 2, С. 109–119).

20. Рейцен, Є.О. Логістика і безпека дорожнього руху / Є.О. Рейцен, Л.І. Сопільник, О.М. Дем'янко // Маркетинг та логістика в системі менеджменту // Тези доповідей V Міжн. наук.-практ. конф. – Львів, 2004. – С. 301–302.

Окончательно поступила 7 января 2017 г.

УДК 656.13.08(05)

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В МИНСКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Д.В. Навой, Д.В. Капский

В статье рассмотрены вопросы снижения аварийности в г. Минске. Приведены основные показатели изменения аварийности на типовых участках и объектах улично-дорожной сети. Разработаны предложения по повышению безопасности движения, в том числе применяемые и на стадии генплана.

The paper deals with reduction of accidents in the city of Minsk. The main change in accident rates on typical sites and objects of the road network. Proposals to improve traffic safety, including those used on the master plan stage.