УДК 625.7/.8:656.13

К ВОПРОСУ О МЕТОДОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д-р техн. наук, профессор **В.Д. Кондратьев**
(Московский автомобильно-дорожный
государственный технический
университет (МАДИ));
д-р техн. наук, профессор **А.В. Щепкин**
(ИПУ РАН)
Конт. информация: alexander-555@mail.ru

В статье рассматриваются модели обеспечения безопасности дорожного движения в стране, предлагается на горизонте кратко- и среднесрочного планирования новый методологический подход к построению системы управления безопасностью дорожного движения.
Ключевые слова: *дорожное движение, безопасность дорожного движения, дорожно-транспортное происшествие, дорожно-транспортный травматизм, системный подход, федеральная целевая программа, матрица, обратная связь, управление, программно-целевое планирование, структурно-функциональная модель.*

В мире за один год в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) погибают 1,3 млн чел., 50 млн чел. получают ранения и увечья. Экономический ущерб от ДТП составляет более 500 млрд долл. США.

По прогнозам Всемирной организации здравоохранения к 2030 г. дорожно-транспортный травматизм (ДТТ), если не будут приняты соответствующие меры, может стать пятой среди основных причин гибели людей.

В Российской Федерации уровень ДТТ остается высоким. За последние 10 лет в ДТП погибли более 300 тыс. чел., что эквивалентно населению среднего областного центра. Практически 1/3 погибших составляют люди наиболее активного трудоспособного возраста.

По сравнению с европейскими странами аварийность в Российской Федерации характеризуется самым высоким уровнем риска гибели, высокой тяжестью последствий.

Дорожно-транспортная аварийность (ДТА) наносит экономике России ущерб, который составляет порядка 2,0% внутреннего валового

продукта страны (ВВП). Такой ущерб сопоставим с вкладом в ВВП отдельных отраслей национальной экономики.

Масштаб и характер проблемы безопасности дорожного движения (БДД) в стране, социальные, экономические и демографические последствия оказывают заметное влияние на национальную безопасность страны, и задача обеспечения БДД фактически представляет самостоятельную государственную проблему (**рис. 1**).

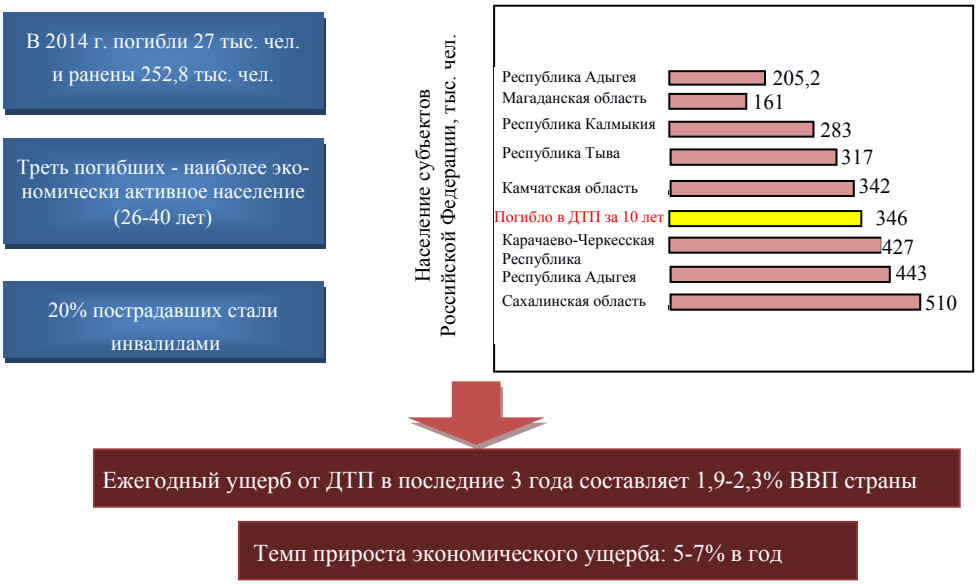

Рис. 1. Социально-экономические и демографические характеристики дорожно-транспортного травматизма

За период социально-экономических реформ, демократизации всех сторон общественной жизни изменение основных показателей аварийности происходило неравномерно.

Ситуация, аналогичная российской, наблюдалась в странах Европы в 70-х годах прошлого века. В настоящее время, в результате многолетней совместной работы субъектов управления на всех уровнях, в большинстве стран с высоким и средним уровнем автомобилизации наблюдается тенденция последовательного снижения основных показателей ДТТ.

Анализ состояния и структуры ДТА в стране на первый взгляд позволяет сделать вывод о том, что основной причиной высокого уров-

ня ДТТ является низкий уровень правового сознания и транспортной культуры участников дорожного движения (ДД).

Низкая дисциплина водителей автомототранспорта напрямую связана с невыполнением водителями требований действующих норм и правил, ошибками при выборе режима движения из-за низкой дисциплины или неадекватной оценки ими складывающейся на дороге ситуации.

Особенное значение эта характеристика водителей приобретает в условиях неудовлетворительного состояния дорожно-транспортной инфраструктуры, постоянного роста численности транспортных средств, усложнения условий движения вследствие увеличения интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков на улицах и дорогах страны.

Определяющее влияние на уровень аварийности оказывают водители транспорта, принадлежащего физическим лицам. Из-за нарушений ими ПДД совершается свыше двух третей от общего количества ДТП.

Сотрудниками Госавтоинспекции в течение года выявляется более 60 млн правонарушений в области ДД. При этом выявляется более 500 тыс. водителей за управление транспортными средствами в состоянии опьянения.

По отношению к численности населения плотность автомобильных дорог с твердым покрытием в России составляет около 5,3 км на 1 тыс. жителей, что значительно ниже, чем во многих экономически развитых странах. Так, в США этот показатель равен 13 км, в Финляндии – 10 км, во Франции – 15 км.

Основу (92,0%) отечественной сети автомобильных дорог общего пользования составляют территориальные дороги, большая часть (около 60,0%) которых по своим параметрам относится к одной из самых низких – IV технической категории.

Так, например, эксплуатационное состояние более 60% протяженности автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения не отвечает нормативным показателям.

Проводимые мероприятия в сфере организации движения транспорта и пешеходов за небольшим исключением во многом носят локальный характер, плохо взаимосвязаны и не составляют в целом единую общегородскую схему.

В России отмечается резко выраженная диспропорция между темпами развития улично-дорожной сети и роста количества автотранспорта.

В 2014 г. на 1000 жителей только легковых автомобилей приходилось уже около 300 ед.

Негативной характеристикой отечественного автотранспортного парка является значительный удельный вес в его структуре транспорта, имеющего длительные сроки эксплуатации, в том числе, за пределами установленного моторесурса. Происходит «старение» парка. Так, в 2014 г. доля легковых автомобилей со сроком эксплуатации свыше 10 лет составила 46,0%, грузовых автомобилей – 61,9%, автобусов – 44,9% и мототранспорта – 90,4%, а общий удельный вес «старых» автомототранспортных средств составил 51,2%.

Ситуация усугубляется тем обстоятельством, что у отечественных автомобилей, особенно с большим сроком эксплуатации, уровень систем активной и пассивной безопасности не отвечает современным требованиям **[1]**.

В настоящее время более 90% всего автопарка находится в собственности физических лиц, возможности проведения с которыми предупредительно-профилактической работы крайне ограничены. Количество ДТП и количество пострадавших по причине технической неисправности транспортного средства за последние 4 года возросло более чем в 2 раза, по этой причине число пострадавших растет 5-й год подряд.

По заключению экспертов стран с развитой автомобилизацией водители и пассажиры, двигающиеся в автомобилях устаревших конструкций, в 3 раза больше подвергаются риску быть участником ДТП. В этих условиях значительно возрастают требования к эффективности функционирования системы обеспечения безопасности транспортных средств в эксплуатации.

Наряду с ростом в последние годы численности образовательных учреждений по подготовке водителей, количество которых составляет примерно 8,5 тыс., существующая система этих организаций имеет ряд недостатков, к основным из которых относятся:

- ведомственная разобщенность;
- слабая материально-техническая база;
- недостаточная квалификация преподавательских кадров;
- невыполнение в полном объеме программ обучения и их несовершенство.

На сегодняшний день в России только идет процесс формирования государственной политики в области БДД, что является следствием отсутствия в предыдущие годы целенаправленных долгосрочных стратегий по обеспечению БДД. Четкое разделение и закрепление соответствующих полномочий и ответственности между субъектами управления на всех уровнях (федеральном, региональном и местном) пока еще не обеспечено. Ответственность органов государственной власти и

местного самоуправления за положение дел в области обеспечения БДД ни юридически, ни организационно не определена, как следствие, отмечается разобщенность и крайне недостаточная координация в деятельности органов управления. Во многих случаях вся практическая деятельность по обеспечению БДД ограничивается только работой подразделений Госавтоинспекции (ГИБДД[1]).

Указанные обстоятельства приводят к тому, что управление не нацелено на результат. Отсутствие эффективной обратной связи приводит к тому, что существующая система управления не позволяет своевременно реагировать на изменения как во внешней, так и во внутренней среде.

Следствием серьезных недостатков в организации управления является и недостаточное финансирование мероприятий в этой области, в частности из-за отсутствия четко определенных источников финансирования на федеральном, региональном и местном уровнях.

С принятием Федеральной целевой программы (ФЦП) на период 2006-2012 гг. ситуация с финансированием несколько улучшилась. Однако целостное решение проблемы создания системы финансирования остается, как отмечено выше, не решенной.

Так, за время выполнения мероприятий в рамках данной ФЦП корректировка финансирования проводилась практически ежегодно. В результате из общих сумм запланированных объемов финансирования фактически средства были снижены по федеральному бюджету на 10%, по региональным бюджетам – на 22,1%, а общая сумма финансирования уменьшилась на 15%.

И принятие новой ФЦП по повышению БДД на 2013-2020 гг., к сожалению, не изменило ситуацию.

В нормативном обеспечении организации подготовки и переподготовки водителей ТС также имеются существенные недостатки. Выдача лицензий юридическим и физическим лицам на подготовку и переподготовку водителей ТС осуществляется Минобрнауки России практически при отсутствии контроля за выполнением лицензионных требований. При этом ежегодно в процесс ДД включаются порядка 2 млн новых водителей, окончивших соответствующие курсы подготовки.

В законодательных и иных нормативных правовых документах формы государственного и общественного воздействия и, прежде всего, со стороны органов управления на участников ДД с целью формирования общественно значимых стереотипов транспортной культуры и повышения правомерности поведения, должным образом не установлены. Ситуация усугубляется общим низким уровнем правосознания, отсут-

[1] ГИБДД – Государственная инспекция безопасности дорожного движения.

ствием адекватного понимания участниками ДД причин возникновения ДТП, недостаточным вовлечением населения в деятельность по предупреждению ДТП.

В то же время, в качестве мер, стимулирующих водителей и пешеходов к соблюдению ПДД и требований других нормативных актов по вопросам БДД, в основном, используются санкции, предусмотренные КоАП РФ[2], за нарушения ПДД. В качестве стимулирующих мер законодательством практически не используются меры поощрения.

Вместе с тем, в странах с развитой автомобилизацией применяется очень широкий набор стимулирующих законодательно установленных мер поощрения водителей и пешеходов (поощрения через инструменты страхования; «списывание» штрафных баллов; сокращение срока лишения прав и т.д.).

ФЗ «О безопасности дорожного движения»[3] одним из принципов обеспечения БДД определяет «программно-целевой подход к деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения».

Первой ФЦП явилась программа «Повышение безопасности дорожного движения в России в 1996-1998 гг.». Фактический срок реализации программы по решению правительства продолжался до 2001 г. В 2002 г. была утверждена подпрограмма «Безопасность дорожного движения» Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России», в которой был определен широкий комплекс мер по повышению БДД. Вместе с тем, результат деятельности ведомств и организаций, согласно мероприятиям этих программ, указывает на их очевидные неудачи, так как вместо запланированного снижения числа погибших в 2002 г. на 895 чел., числа раненых на 5370 чел., по итогам года зафиксирован их рост. Аналогичная ситуация значительного прироста основных показателей ДТТ вместо их снижения имела место и в 2003 г. и в 2004 г.

В результате целесообразность программного планирования в области обеспечения БДД во многом стала сомнительной. На совещании в правительстве было отмечено, что подпрограмма «Безопасность дорожного движения» не оказывает необходимого влияния на состояние БДД.

В ходе последующей работы на основе анализа опыта программных подходов к организации деятельности в области БДД было конста-

---

[2] КоАП РФ – «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 06.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.10.2016).

[3] Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» от 10.12.1995 N 196-ФЗ (действующая редакция, 2016 г.).

тировано, что программно-целевой подход является эффективным механизмом по решению проблем снижения ДТТ, но требует корректировки на ряде этапов разработки и реализации Федеральной программы. Все это было учтено при подготовке вначале концепции, а затем и собственно программы по повышению БДД на 2006-2012 гг., а также и при подготовке ФЦП на 2013-2020 гг.

Следует согласиться с тем, что в Российской Федерации на нынешнем этапе ее социально-экономического развития необоснованно ставить в качестве первоочередной задачу достижения в ближайшие годы уровня аварийности в ДД, соответствующего уровню аварийности в США или других промышленно развитых странах, таких как Великобритания, Швеция, Нидерланды. В первом приближении это может быть аргументировано следующими соображениями. Динамика изменения показателей, характеризующих уровень ДТТ, в определенной степени соответствует динамике изменения показателей, характеризующих масштаб проявления других негативных явлений общественной жизни, включая и уголовные преступления, например, такие, как самоубийства или умышленные убийства.

На тесную связь в изменении таких событий с изменениями ДТП указывается в работе В.Т. Капитанова и др. **[2]**, где приводятся данные о наличии общей закономерности изменения количества самоубийств и числа погибших в ДТП с вероятностью 89%, количества умышленных убийств и числа погибших в ДТП с вероятностью 95%.

Таким образом, имеющаяся корреляционная связь (по закону больших чисел) указывает на наличие общей тенденции в динамике изменения показателей, характеризующих такие, на первый взгляд, различные негативные проявления социальной жизни, как ДТП или убийства (самоубийства). Вполне очевидно, что нестабильность условий социальной жизни, наличие кризисных явлений в обществе, неустойчивость экономических и политических факторов в жизни общества и государства естественным образом в качестве объективных начал влияют на функционирование всех систем государства, имеющих социальные подсистемы. Система дорожного движения, в которое вовлечено фактически все население страны, в этом смысле не может являться исключением.

Однако, признавая, что Российская Федерация в настоящее время находится по уровню ДТА в «другом классе» по сравнению с промышленно развитыми странами мира, и кризисные явления в социально-экономической плоскости общественной и государственной жизни еще не преодолены, тем не менее целесообразно поставить задачу сначала стабилизации обстановки с аварийностью на автомобильном транспорте, а затем последовательного снижения уровня ДТТ, т.е. возможного

снижения опасности ДД в рамках реально существующей политической и социально-экономической среды.

Представляет определенный интерес анализ основных идей, имевших место в течение последних 35 лет в Российской Федерации и ранее в СССР, в области обеспечения БДД, т.е. фактически с того времени, когда эта проблема стала обозначаться как имеющая большое социальное и экономическое значение.

Ранее в Российской Федерации (до распада Советского Союза) действовали механизмы, основанные на концепциях централизованной системы обеспечения БДД.

На высшем уровне принимались различные решения по повышению БДД (часто без оценки ресурсного обеспечения). Далее управление – юридически оформленное в виде межведомственных документов – осуществлялось через министерства, ведомства и местные органы. Основополагающие документы – постановления ЦК КПСС и СМ СССР (чаще постановления СМ СССР) – принимались в среднем раз в пятилетку.

При этом основная концептуальная идея содержания превентивных мер базировалась на стратегии сдерживания уровня ДТА. Суть стратегии заключалась в том, что темпы роста числа ДТП, погибших и раненых должны были быть меньше, чем темпы роста автомобилизации. В количественном измерении это означало, что относительные показатели аварийности, т.е. показатели, отнесенные, как правило, на 10 тыс. транспортных средств, постоянно снижались.

В основе такой стратегии лежал идеологический постулат об отсутствии противоречий в социалистических системах. Следовательно, если рассуждать по такой логике, ДТП носят только технологический характер и, следовательно, преходящие и временные. При этом масштаб проблемы БДД представлялся как не имеющий важной государственной значимости. В народнохозяйственном планировании, в своде бюджета страны целостного решения данной проблемы не предусматривалось.

Вместе с тем, при достаточно высоких темпах автомобилизации в условиях жесткой централизации, дисциплинарной и, самое главное, партийной ответственности вплоть до 1986-1988 гг. удавалось сдерживать и даже в отдельные годы снижать аварийность. Достаточно обратиться к итогам проведенных в 1972 г. и 1986 г. антиалкогольных кампаний. При этом важно отметить, что велась борьба, прежде всего, с ДТП, а не с последствиями ДТП, т.е. не за снижение, прежде всего, числа погибших и пострадавших.

В то же время эффективность данного механизма в существующих в то время условиях была достаточно высокой, что отражалось статистикой ДТП, имеющей ежегодно 3-5-ти процентный прирост

при 10-12% увеличении автомотопарка. С 1989 г., в силу причин социально-политического характера, данная схема начала разрушаться. В результате в 1989-1991 гг. резко выросла аварийность.

Вполне естественно, что без учета экономических, политических, социальных, психологических и иных факторов эффективно влиять на состояние аварийности можно только в ограниченном масштабе через механизм административного «прессинга», который со временем привел к фактическому противостоянию между участниками ДД и должностными лицами ГИБДД.

Наиболее заметной в переходной период является работа, выполненная в ИПУ РАН в 1993 г. «Разработка Генеральной схемы управления безопасности движения в системе транспортно-дорожного комплекса Российской Федерации» **[3].** В работе отмечалось, что в стране имеет место высокий уровень ДТТ. Устранение причин ДТА, требует огромных капиталовложений, на которые в ближайшие годы страна будет неспособна. Авторы работы ставят задачу: «*Каким образом, имея ограниченные финансовые ресурсы, распорядиться ими так, чтобы в максимальной степени повысить уровень безопасности дорожного движения?*». Ответ формулируется как необходимость создания оптимальной системы обеспечения БДД.

В связи с этим представлено в самом общем виде решение задачи синтеза структуры системы обеспечения БДД:

$$ext_r R\{(G_i \in G_i)\Lambda(G_j \in G_j)\}$$
$$R_y\{(G_i \in G_i)\Lambda(G_j \in G_j)\}$$
$$Y \in \Gamma; \Lambda \in \Lambda$$

где

G_j – граф, задающий варианты состава и взаимосвязей узлов системы;

$G_j \in G_j$ – подграф, задающий один из возможных вариантов реализации узлов системы с их взаимосвязями;

G_i – граф взаимосвязей выполнения альтернативных функций управления системы;

$G_i \in G_i$ – подграф, задающий один из возможных вариантов реализации функции системы;

Λ – оператор отображения графа G_iна граф G_j, определяющий распределение выполняемых системой функций по узлам управления;

$Y \in \Gamma$ – характеристика качества системы.

Также обращают на себя внимание работы В.А. Федорова и П.А. Кравченко **[4-6]**.

Авторы подчеркивают «исключительную» сложность сферы БДД как объекта совершенствования, указывая на:

- организационно-структурную сложность, связанную с большим числом взаимодействующих субъектов, в том числе иерархически соподчиненных в условиях трудноорганизуемого контроля;
- разнообразие функциональных структур различной природы: машинных; человеко-машинных различной размерности; комплексных, объединяющих большие коллективы и сложные технические средства; информационные и т.д.;
- многофункциональность, сложность внутрисистемных связей, разнообразие локальных и общественных целей;
- наличие постоянно сохраняющихся структурных, нормативных, информационных, методических и других неопределенностей;
- стохастический характер процессов функционирования, связанных со случайными отклонениями параметров функциональных элементов (отказы техники, ошибки персонала, случайные внешние воздействия) и т.д.

Выделяя значительное число подсистем сферы обеспечения БДД, (научно-методическую, материально-техническую, технологическую, информационную, пропагандистскую и т.д.), авторы в качестве фундаментальной определяют организационную. Ими предложена модель «организационного обеспечения» БДД как «фундаментальной компоненты» множества подсистем (научно-методическая, материально-техническая, технологическая, информационная, кадровая и др.) сферы обеспечения БДД. Отмечается, что организационное обеспечение должно способствовать установлению такой структуры сферы управления безопасностью, которая могла бы содействовать эффективному выполнению функций всеми структурами. Важнейшим элементом организационного обеспечения, по мнению авторов, является контрольно-надзорная подсистема как инструмент введения всей системы в управляемый режим функционирования.

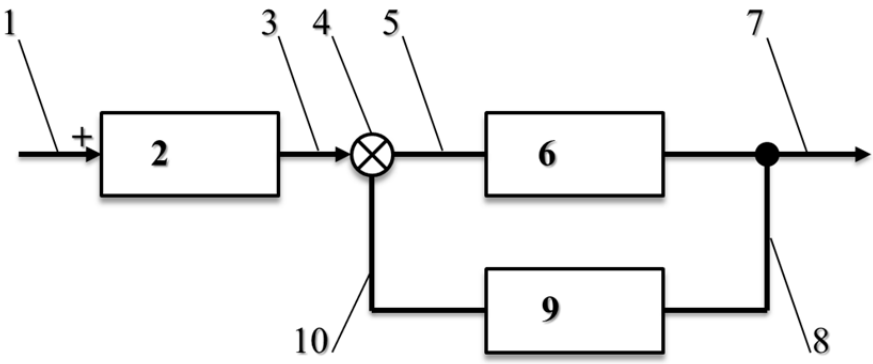

Рис. 2. Функциональная структура управляемой системы (процесса):
1 – потребности общества (входной канал); 2 – управляющий орган; 3 – управляющий сигнал; 4 – блок сравнения; 5 – программа воздействия; 6 – управляемый объект; 7 – результат деятельности; 8, 9, 10 – обратная связь (контроль), 9 – блок измерения результата

С. Оппе и М.Д. Коорнстра **[7]** для разработки долгосрочных макроскопических прогнозов развития ситуации с аварийностью предложили адаптивную эволюционную модель, суть которой состоит в объединении адаптации безопасности и роста транспортной нагрузки. По их мнению, в социальных, экономических системах, а также в психологии математические модели используются редко. Авторы находят ответ в снижении смертности в промышленно развитых странах как результат процесса обучения нации в области БДД в целом.

Можно сделать вывод о том, что в органах власти, а также у многих ученых и специалистов, занимающихся решением проблем в дорожно-транспортном комплексе страны, в том числе, в области БДД, сложился определенный стереотип в оценке истинных причин высокого уровня ДТТ, большого числа ДТП.

В частности, неудовлетворительное состояние улично-дорожной сети, малая ее протяженность, низкое качество отечественных транспортных средств, низкая дисциплина водителей – вот наиболее распространенный перечень факторов, по мнению многих администраторов и специалистов, определяющих высокий уровень ДТТ.

Бесспорно, указанные факторы оказывают значительное влияние. Однако, анализируя масштаб проблемы, цифровые данные, характеризующие ее состояние, мы убеждаемся в необходимости вскрытия более глубоких причин и факторов, порождающих высокий уровень ДТТ.

Академик Т.И. Заславская отмечала, что для того, чтобы организовывать и управлять (не важен масштаб – это может быть коллектив предприятия, город, страна), необходимо, прежде всего, иметь четкое представление о действительном состоянии объекта. Это представление должно быть системным и целостным.

Например, убедительный аргумент, подтверждающий, в частности, важность учета социального характера проблемы БДД привел Г.А. Гольц **[8]** при разработке прогноза числа ДТП, отметив, что «*прогнозные модели ДТП – это модели особого типа, в которых следует учитывать основной управляющий фактор*», т.е. «*наличие волеизъявления соответствующих субъектов, активности и целенаправленности проявления их воли*». Этот же автор отметил, что американские специалисты, несмотря на применение методов современной математической науки и *«прекрасных программ, подробной и достоверной статистики, ЭВМ последнего поколения»* при разработке прогнозной модели определения числа ДТП получили расхождения с фактическим развитием событий в 1,5 раза, так как не учли такие социальные факторы, как *«качественно новое отношение к ДТП как со стороны населения, так и государственных служб»*.

Анализ ДТП показывает, что только основных, часто встречающихся причин их возникновения может быть названо несколько сотен. Одновременно дополнительных условий и обстоятельств, способствующих возникновению ДТП, в научной литературе приводится до нескольких тысяч **[9,10]**. Этим определяется комплексный характер проблемы и необходимость участия в предупреждении ДТП и их последствий органов власти всех уровней, органов местного самоуправления, общественных объединений каждого члена общества.

Комплексность подхода в изучении проблемы обеспечения БДД чрезвычайно важна.

Таким образом, акцент на то, что высокий уровень аварийности в стране во многом определяется плохими водителями, к сожалению, малоубедителен, так как водители в своей массе – это население страны, ее социум. Скорее надо говорить о том, что экономическая нестабильность и ухудшение морального состояния общества способствуют падению транспортной дисциплины участников движения.

Из сказанного может быть сделан следующий вывод: дорожно-транспортный комплекс страны, формирующий систему ДД, функционирует неэффективно. Неоптимальное функционирование системы дорожного движения ведет к большим затратам ресурсов на единицу полученной прибыли и, как следствие, высокому уровню ДТТ, а в целом – к высокому уровню транспортных издержек при организации и осуществлении транспортного процесса, перевозки людей и грузов. Отсюда

следует, что сложившаяся ситуация с аварийностью в значительной степени определяется в целом низкой результативностью системы управления дорожно-транспортным комплексом, недостатки которой существенно обостряются в условиях дефицита средств для финансирования работ.

Вышесказанное в определенной степени подтверждается и в докладе, подготовленном группой экспертов в рамках проекта ТАСИС «Развитие автомобильного транспорта». Эксперты отметили, что «*наиболее серьезным препятствием для эффективной системы регулирования отрасли автомобильного транспорта служит отсутствие как целостной «рабочей» общетранспортной политики, так и отраслевой политики в области автомобильного транспорта*» **[11]**.

Следует отметить, что острота этих проблем, характер их урегулированности свидетельствуют о «зрелости» системы обеспечения БДД, «развитости» самих общественных отношений в этой сфере.

В разных странах масштаб «охвата» мер регулирования в области ДД отличается: от рассмотрения вопросов главным образом применительно только к движению автомобиля по дороге до более широкого анализа всего комплекса проблем системы ДД. Однако сутью этих принимаемых решений является главное – признание обязательности разработки и реализации соответствующих мер по предупреждению ДТП и снижению тяжести ДТТ. При этом основой законодательных положений в промышленно развитых странах являлась соответствующая стратегия по обеспечению БДД.

При этом полное копирование зарубежных схем, методов, подходов и механизмов обеспечения БДД в России, несмотря даже на их несомненные достоинства, может только усугубить положение с БДД из-за рассогласования технологии, методологии и методов управления с общими условиями переходного периода.

Государственное управление в области обеспечения БДД охватывает целый комплекс разнообразных и разноплановых видов деятельности.

При этом интерес представляет анализ функций, объективно обусловленных потребностями объекта управления, т.е. тех реальных потребностей объекта, которые порождают, обусловливают необходимость формирования функций управляющей системы, фактически способствуют конструированию органов управления (**рис. 3**).

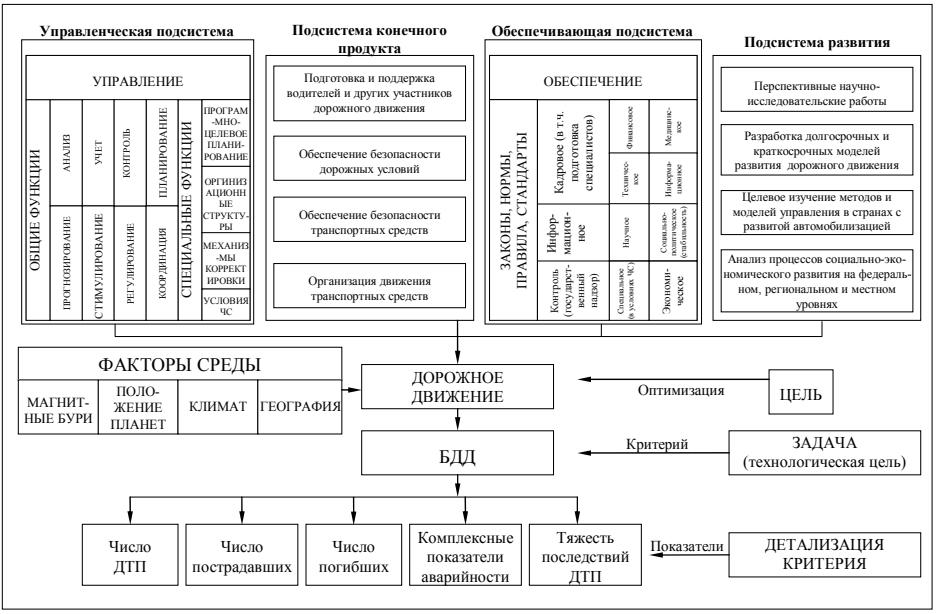

Рис. 3. Структурно-функциональная модель обеспечения безопасности дорожного движения

Отсюда управление ДД может быть предоставлено как процесс обеспечения гармонизации функционирования составных частей, блоков и элементов системы «дорожное движение», процесс, при котором в ходе решения основной задачи ДД по перевозке грузов и пассажиров осуществляется разработка и реализация мероприятий по оптимизации функционирования всей системы ДД.

Такое оптимальное функционирование может быть достигнуто только при наличии управления, государственного по своей сущности и содержанию, и осуществляемого на программно-целевых началах (**рис. 4**).

Сконструированная в самом общем виде теоретическая модель обеспечения БДД дает возможность на каждом этапе развития общества и государства обосновывать необходимость организации и проведения соответствующих организационных и иных мероприятий, вносить коррективы в существующую или аргументировать (при разработке вновь) стратегию в решении проблемы снижения уровня ДТТ.

Анализ показывает, что в целом в стране решение проблемы обеспечения БДД идет по пути поиска путей повышения эффективности управления, выработки организационных схем управления при общей тенденции перераспределения функций от центра к территориальным и местным уровням. При этом можно констатировать, что реальная дина-

мика практических работ по обеспечению БДД опережает состояние дел по его концептуальному осмыслению.

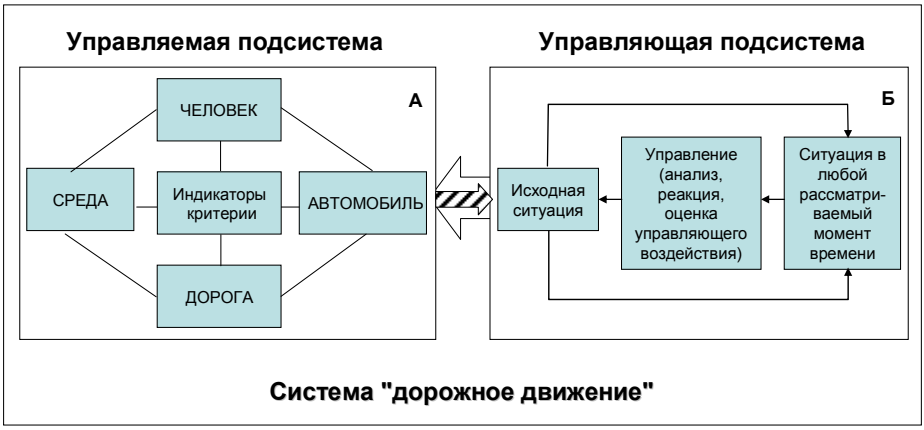

Рис. 4. Модель модулей управления в области ОБДД

В качестве перспективной, долговременной может быть поставлена задача по формированию системы управления как самонастраивающегося механизма, в основе которого может быть положена совокупность критериев, характеризующих все необходимые характеристики БДД, обусловленные потребностями общества и государства, различающиеся как по вертикали управления, так и по горизонтали. При этом оценка эффективности системы управления может быть определена благодаря обратной связи, в содержание которой включаются соответствующие показатели, отклонения значения которых от принятых критериев и составляют предмет управленческих воздействий (**рис. 4**).

Сочетание принципов централизации и децентрализации для принятия решений в области БДД должно способствовать созданию гибких, переменных и одновременно устойчивых централизованных и автономных организационных структур. Таким образом, в долгосрочном плане речь идет о создании модульных принципов управления, которые можно было бы применять на различных уровнях, независимо от вида и характера территории, независимо от масштаба решений. В зависимости от вида решаемых задач могут быть задействованы все модули, различные их сочетания или части модулей. Состав модулей остается открытым, что отражает условие гибкости и настраиваемости модели управления. Динамическим характером преобразований в стране объясняется необходимость формирования технологий организации управления не под конкретные, автономные задачи, что имеет место в настоящее время, а создание гибких технологических модулей, из которых

можно конструировать наборы с различной степенью детализации, что позволит обеспечить решение комплекса задач: одной (автономной), ряда связанных между собой, комплекса необходимых решений, т.е. такого решения, которое обеспечивает в данной конкретной ситуации соответствие между ресурсом и потребностью.

Предложенная в самом общем виде такая модель технологии организации управления безопасностью дорожного движения может рассматриваться как долговременная (стратегическая) задача, требующая для своей реализации длительного времени, детальной разработки, активизации значительного потенциала усилий в области управления, финансовых отношений, информатики, научных исследований и т.д.

Вместе с тем, на нынешнем этапе социально-экономических преобразований, как уже отмечалось выше, такие задачи, как строительство в необходимых объемах автомобильных дорог, полное обновление парка транспортных средств по конструкции и техническому состоянию, отвечающему современным требованиям в области БДД, воспитание участника ДД и, прежде всего, водителя на основе этических, психологических, дорожно-транспортных особенностей ДД, представляются долговременными, требующими длительного приложения усилий по этим направлениям, и, что не менее важно, огромных капитальных вложений.

С учетом определения сроков реализации мероприятий, очевидно, что по мере улучшения социально-экономической ситуации в стране, достижения стабильности всех сторон общественной жизни, обстановка с обеспечением БДД будет улучшаться.

При рассмотрении вопросов промышленной безопасности авторами отмечается, что *«допустимый уровень безопасности во многом определяется уровнем развития общества. И именно этот уровень развития ограничивает возможности применения экономических, правовых и организационных механизмов»*.

Таким образом, по нашему мнению, эффективность разработки и применения тех или иных механизмов обеспечения БДД напрямую зависит от той цены, которую общество готово и способно заплатить за свою безопасность.

При этом можно констатировать, что в условиях нестабильной социально-экономической ситуации в стране целевые установки тех или иных программ, слабо привязанные к реальной социально-экономической ситуации, к сожалению, как правило, не достигаются.

Для разработки программы по повышению БДД, можно рассмотреть все допустимые варианты и выбрать из них оптимальный вариант при соответствующих ограничениях.

При этом при разработке моделей организации профилактической работы представляется наиболее эффективным и целесообразным использование подхода, предложенного У. Хэддоном **[12]**.

Девятиклеточная матрица Хэддона (**рис. 5**) моделирует динамическую систему, причем каждая клетка матрицы дает возможность вмешательства для сокращения ДТТ.

На основе разработок Хэддона в разных странах были сформулированы разнообразные стратегии снижения частоты несчастных случаев. В рамках стратегий предлагаются мероприятия следующего целевого назначения:

- снижение степени подверженности риску;
- предупреждение ДТП;
- снижение тяжести травм в случае ДТП;
- смягчение последствий травмы путем усовершенствованного подхода после ДТП.

Таким образом, направления в выборе мероприятий могут определяться с учетом матрицы Хэддона с очевидным приоритетом.

Далее кратко рассмотрим возможные подходы к механизмам разработки программ по повышению БДД, нормативно-правовых актов, критериев оценки деятельности ГИБДД, обеспечению технической исправности транспортных средств в процессе эксплуатации.

Совершенствование деятельности по указанным направлениям безусловно будет способствовать повышению БДД, снижению тяжести последствий при ДТП.

Как отмечено выше, в период 2003-2004 гг. возникло понимание того, что только применение программно-целевого подхода к решению проблемы повышения БДД, в первую очередь, на федеральном уровне позволит обеспечить системность и комплексность воздействия на причины высокой аварийности. Без государственной поддержки именно на федеральном уровне субъекты Российской Федерации и органы местного самоуправления не смогут обеспечить должный уровень безопасности движения на своей территории.

Фаза		Система «дорожное движение» (факторы)		
		человек	автомобиль	Дорога (среда движения)
До ДТП	Преду-преждение ДТП	1.1 Информация Обучение Контроль по исполнению законов	1.2 Допуск к эксплуатации Элементы активной безопасности (АВС; зимние шины; ближний свет фар и т.д.)	1.3 Обеспечение соответствия требованиям Ограничение скорости Условия для движения пешеходов
ДТП	Преду-преждение травматизма во время ДТП	2.1 Исполь-зование защитных средств	2.2 Конструкция, обеспечиваю-щая защиту при ДТП Элементы пассивной безопасности	2.3 Обустройство дорог, обеспечивающее защиту во время ДТП
После ДТП	Сохранение жизни	3.1 Навыки оказания первой медицинской помощи Доступ к медицинской помощи	3.2 Доступность Пожаро-безопасность	3.3 Устранение и профилактика возникновения пробок Службы оказания помощи

Рис. 5. Матрица Хэддона

При разработке ***Программы*** были сформулированы следующие концептуальные положения, носящие основополагающий, принципиальный характер.

1. ***Высшая ценность – это жизнь человека. Необходимо принять все меры, чтобы максимально обезопасить жизнь и здоровье человека в ходе его участия в ДД.***
2. ***ДТП, гибель и тяжелые травмы уже не являются абсолютно неизбежными явлениями, сопровождающими повышение мобильности населения. Эти явления уже поддаются управлению.***
3. ***Деятельность по обеспечению безопасности дорожного движения – это не дело одного ведомства.***
4. ***Количество причин и факторов, влияющих на возникновение дорожно-транспортных происшествий, по оценке специалистов, составляет несколько тысяч. Логика должна сводиться к выбору основополагающих приоритетных направлений с набором первоочередных наиболее эффективных мероприятий.***
5. ***Необходимо предусмотреть возможные мероприятия по обеспечению безопасных условий движения наиболее уязвимых участников дорожного движения и, прежде всего, пешеходов и детей.***
6. ***Необходимо осуществлять регулярный мониторинг дорожного движения с тем, чтобы в случае соответствующих социальных и экономических изменений в стране вносить необходимые корректировки в поставленные ранее задачи и планы реализации мероприятий.***

Для выработки эффективных управляющих воздействий в области ОБДД целесообразно использовать механизмы комплексного оценивания. Основная идея этого подхода заключается в том, что каждая вершина дерева целей дезагрегируется ровно на две подвершины, т. е. используется так называемый метод дихотомии. Это позволяет проводить агрегирование каждой пары вершин в последующую вершину (верхнего уровня) с помощью логических матриц свертки.

При разработке программы могут быть решены такие задачи, как переход программы к более высокому уровню БДД, т.е. мы переходим к программе с более высоким значением комплексной оценки. Также может быть поставлена и решена задача выбора программы с минимальным риском при ее реализации.

Указанная методология позволяет также сформировать перечень мероприятий программы, реализация которых обеспечивает повышение уровня безопасности до заданной оценки.

В формальной постановке задача может быть задана следующим образом:

определить множество Q мероприятий, обеспечивающее

$$max\ P(Q)$$

при ограничении

$$A(Q) \geq L\ ,$$

где

A – эффект от мероприятий;

P – вероятность реализации мероприятий;

L – предельное значение совокупного количества ДТП.

Решение задачи сводится к классической *задаче о ранце*, для решения которой существуют эффективные алгоритмы (метод динамического программирования, метод дихотомического программирования и др.).

Указанный метод комплексной оценки применен, например, при разработке методики оценки деятельности аппаратов и подразделений ГИБДД.

Оценка деятельности осуществляется по показателям, содержащимся в утвержденных формах статистической отчетности. Система показателей может быть сформирована с учетом решения задач, стоящих перед ГИБДД (**рис. 6**).

Комплексная оценка (*КО*) деятельности ГИБДД производится на основе оценок работы по четырем функциональным направлениям.

1-е направление – работа по контролю за соблюдением правил дорожного движения (O_1).

2-е направление – надзорная деятельность (O_2).

3-е направление – участие сотрудников ГИБДД в борьбе с преступностью и охране общественного порядка (O_3).

4-е направление – состояние законности и служебной дисциплины (O_4).

Пары направлений формируют так называемую бинарную структуру свертки, которая иллюстрирует схему последовательного получения сначала обобщенных, а затем и комплексной оценки объекта.

Рис. 6. Интегрированная модель деятельности Госавтоинспекции

На **рис. 7** приведен пример бинарной структуры свертки для 4-х функциональных направлений деятельности ГИБДД и получения *КО* в случае 3-х бальной оценки (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо).

Для приведенного примера получаем, что комплексная оценка деятельности аппарата и подразделений равна 2 или удовлетворительно.

Рассмотренная методология получения комплексной оценки с использованием матриц логической свертки находит применение и при оценке проектов правовых актов по безопасности дорожного движения **[13]**.

Предположим, что в соответствии с представленной выше методологией построения комплексной оценки эффективности (приоритетности, важности, необходимости и т.д.) проекта закона или иного нормативного правового акта (мероприятия) выделено три (n=3) относительно независимых направления:

– юридическая проработка проекта (O_1);

– социальная востребованность проекта (O_2);

– обеспеченность проекта (O_3).

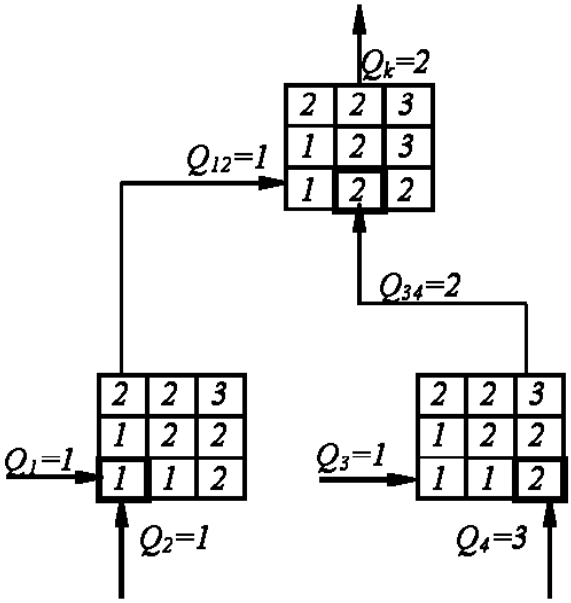

Рис. 7. Последовательность расчета комплексной оценки

Последовательность агрегирования оценок направлений в данном случае определена экспертным путем.

В качестве первой пары сворачиваемых локальных оценок целесообразно взять оценки O_2 и O_3. Это связано с тем, что оценки этих уровней характеризуют сторону, ориентированную на социальную обоснованность оцениваемого проекта. В то же время, оценка уровня юридической проработанности проекта характеризует степень «зрелости» проекта, глубину анализа, юридическую технику и т.д.

То есть сначала производится агрегирование оценки уровня социальной востребованности и оценки уровня обеспеченности в обобщенную оценку уровня социальной обоснованности проекта (O_{co}). Затем оценка уровня социальной обоснованности проекта сворачивается с оценкой уровня юридической проработанности (O_1) в комплексную оценку (KO).

На **рис. 8** показана схема агрегирования оценок по данным трем направлениям в комплексную оценку.

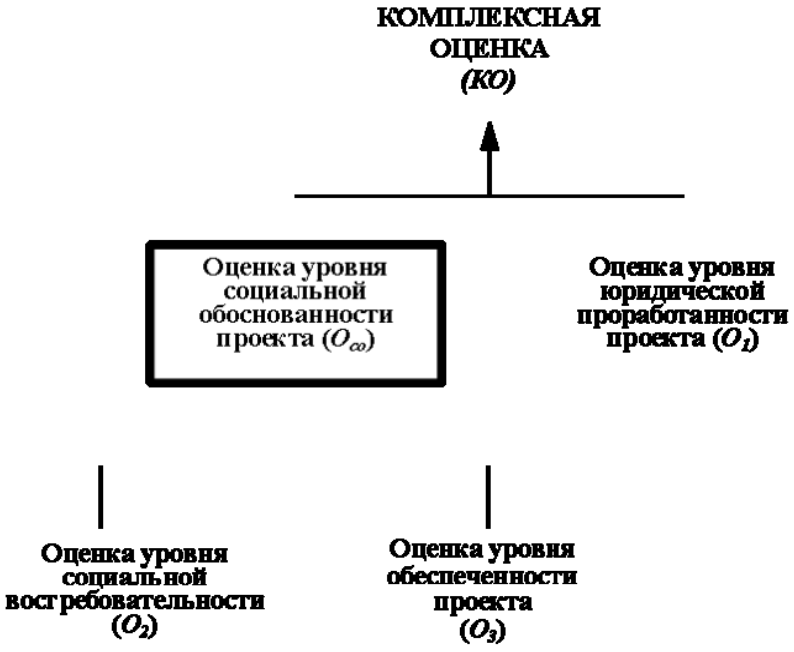

Рис. 8. Схема агрегирования оценок по трем направлениям

При оценке проектов законов в области БДД построение логических матриц свертки делает возможным отразить государственно-властную стратегию, волю уполномоченного лица, принимающего решения, так как с помощью этих матриц легко реализовать стратегию предпочтения в процессе проведения оценок рассматриваемых проектов.

Если имеется целый список проектов законов, реализация которых направлена на решение проблем в области безопасности дорожного движения, то процедура построения комплексной оценки проводится по каждому проекту, включенному в этот список.

После проведения этой процедуры все предлагавшиеся к рассмотрению проекты получают свою итоговую комплексную оценку.

Комплексная оценка каждого проекта закона может рассматриваться как приоритет этого закона. При таком подходе более высокая оценка, полученная проектом, соответствует более высокому его приоритету. Если проведена еще и оценка средств, которые надо затратить на внедрение каждого проекта, то в этом случае появляется возможность упорядочить имеющийся перечень проектов и определить последовательность внедрения законов в жизнь, опираясь на полученные ими

комплексные оценки, т.е. сформировать иерархию анализируемых проектов.

Эффективность *Э* проекта определяется как частное от деления комплексной оценки на затраты *З*, т.е.:

$$Э_i = \frac{КО_i}{З_i}, i = 1,\ldots,5.$$

Фактически, здесь определяется эффективность использования денежных средств – какой эффект получает общество с одного рубля, потраченного на внедрение закона.

Наглядно эффективность проекта легко представить в виде графика, если отложить по оси абсцисс значения затрат, а по оси ординат – значения комплексных оценок. В этом случае мы получим пучок отрезков, выходящих из начала координат (**рис. 9**).

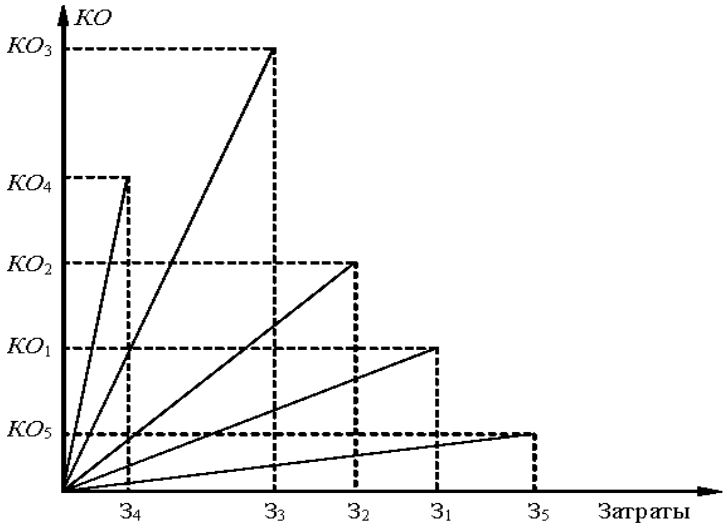

Рис. 9. Эффективность проектов

Для получения максимального эффекта сначала выполняется самый эффективный проект, затем следующий по эффективности и т.д. На **рис. 9** наглядно показано, в какой последовательности надо реализовывать проекты.

Из **рис. 9** следует, что четвертый проект является самым эффективным, затем идет третий проект, далее второй, первый и, наконец, пятый проект.

Полученные значения эффективностей позволяют построить график «*затраты – эффект*» **[13]**, из которого, кроме последовательности выполнения проектов, видно, какой максимальный эффект может быть получен от реализации данных проектов, и какие средства необходимо вложить для их фактической реализации.

Таким образом, если учитывается финансовая составляющая проектов законов, то на последовательность их реализации будут оказывать существенное влияние затраты, связанные с их внедрением в жизнь.

При решении задач, связанных с обеспечением транспортных средств в технически исправном состоянии, определенный интерес представляет как организационная модель проведения технического осмотра транспортных средств, так и задача оптимального размещения сети станций и пунктов технического осмотра. Действующая организационная структура технического осмотра представлена на **рис. 10** и соответствует положениям Федерального закона № 170-2011 г. Слабым местом в этой модели являются вопросы контроля и надзора за отдельными этапами и участниками.

Рис. 10. Модель организации и проведения технического осмотра транспортных средств

Что касается второй задачи, то она относится к классу задач дискретной оптимизации. Возможны различные постановки задач оптимального размещения в зависимости от того, какие ограничения являются существенными и какие критерии оптимальности выбраны.

Рассмотрим одну из возможных задач.

Необходимо определить $\{x_i\}$, $i=1,\ldots,n$, максимизирующие

$$A(x) = \sum_{i=1}^{n} a_i x_i \ ,$$

при ограничении:

$$\sum_{i=1}^{n} b_i x_i \leq B,$$

где

a_i – эффект от функционирования объекта в пункте i;

b_i – затраты на его размещение;

$x_i = 1$, если объект обслуживания размещен в пункте i;

$x_i = 0$, в противном случае;

B – объем выделенных средств.

Если регионов несколько, причем в k-м регионе имеется множество P_k возможных пунктов размещения объектов, то получаем следующую систему ограничений:

$$\Sigma_{i \in P_k} b_i x_i B_k, \ k=1,\ldots,r \ ,$$

где

B_k – максимальная величина средств, которые выделены k-му региону,

r – число регионов.

В ряде случаев важным является условие неразмещения 2-х объектов в соседних пунктах. Близость пунктов удобно задавать в виде графа, где вершины соответствуют пунктам, а ребра соединяют соседние пункты.

Такое ограничение выглядит, как

$$x_i + x_j \leq 1, \ (i, j) \in V \ ,$$

где

V – множество ребер графа соседних пунктов.

В целом приведенная задача решается путем определения независимого множества вершин графа, имеющего максимальную сумму a_i.

Предложенные выше положения во многом нашли свое отражение в практической деятельности по повышению БДД, в том числе при разработке и реализации федеральных целевых программ.

Как известно, за период реализации программы 2006-2012 гг. общее число погибших в ДТП сократилось на 19,0%, пешеходов – на 43,0%, детей – на 34,0%. За 3 года реализации программы 2013-2020 гг. число погибших также снизилось.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Государственный доклад «О состоянии безопасности дорожного движения в Российской Федерации». – М., 2007. – 142 с.*
2. *Капитанов В.В. Некоторые социальные аспекты дорожно-транспортной аварийности / В.В. Капитанов, А.Г. Лаврентьев, Ю.Н. Ольховников // Сборник научных трудов НИЦ ГАИ МВД РФ. – М., 1996. – С. 4.*
3. *Разработка Генеральной схемы управления безопасности движения в системе транспортно-дорожного комплекса РФ. № 09.02 (121-93/42). – М.: ИПУ РАН, 1993. – 136 с.*
4. *Федоров В.А. О концепции государственной системы управления безопасностью дорожного движения / В.А. Федоров, П.А. Кравченко: материалы 4-й международной конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – СПб: СПбГАСУ, 2000. – С. 3-9.*
5. *Федоров В.А. Принципы управления безопасностью дорожного движения / В.А. Федоров: материалы 5-ой международной конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – СПб: СПбГАСУ, 2002 г. – С. 3-7.*
6. *Федоров В.А. О концепции государственной системы управления безопасностью дорожного движения / В.А. Федоров, П.А. Кравченко: материалы 3-ей международной конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – СПб: СПбГАСУ, 1998. – С. 4-17.*
7. *Oppe S., Koornstra M. A Mathematical Theory for Related Long Term Developments in Road Traffic and Safety. – In: Koshi M. (ed). Transportation and Traffic Theory. – New York: Elseviers, 1990. – PP. 113-132.*
8. *Гольц Г.А. Методика прогноза годового числа дорожно-транспортных происшествий на уровне страны, республики / Г.А. Гольц. – М., 1990. – С. 1.*
9. *Справочник по безопасности дорожного движения / Институт экономики и транспорта. – Осло/Копенгаген, 1996. – С. 3, 9, 14-16.*
10. *Волошин Г.Я. Анализ дорожно-транспортных происшествий / Г.Я. Волошин, В.П Мартынов, А.Г. Романов. – М., 1987. – С. 36-47.*
11. *Правовое регулирование автотранспортной деятельности. Доклад. Проект ТАСИС «Развитие автомобильного транспорта». – 1999. – С. 9.*

12. *Haddon Jr.W. The Changing Approach to the Epidemiology, Prevention, and Amelioration of Trauma: the Transition to Approaches Etiologically Rather than Descriptively // American Journal of Public Health. – 1968, 58. – PP. 1431-1438.*
13. *Кондратьев В.Д. Комплексное оценивание в области безопасности дорожного движения: научное издание / В.Д. Кондратьев, А.В. Щепкин. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2002. – 51 с.*

L I T E R A T U R A

1. *Gosudarstvennyj doklad «O sostojanii bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija v Rossijskoj Federacii». – M., 2007. – 142 s.*
2. *Kapitanov V.V. Nekotorye social'nye aspekty dorozhno-transportnoj avarijnosti / V.V. Kapitanov, A.G. Lavrent'ev, Ju.N. Ol'hovnikov // Sbornik nauchnyh trudov NIC GAI MVD RF. – M., 1996. – S. 4.*
3. *Razrabotka General'noj shemy upravlenija bezopasnosti dvizhenija v sisteme transportno-dorozhnogo kompleksa RF. # 09.02 (121-93/42). – M.: IPU RAN, 1993. – 136 s.*
4. *Fedorov V.A. O koncepcii gosudarstvennoj sistemy upravlenija bezopasnost'ju dorozhnogo dvizhenija / V.A. Fedorov, P.A. Kra-vchenko: materialy 4-j mezhdunarodnoj konferencii «Organizacija i bezopasnost' dorozhnogo dvizhenija v krupnyh gorodah». – SPb: SPbGASU, 2000. – S. 3-9.*
5. *Fedorov V.A. Principy upravlenija bezopasnost'ju dorozhnogo dvizhenija / V.A. Fedorov: materialy 5-oj mezhdunarodnoj konferencii «Organizacija i bezopasnost' dorozhnogo dvizhenija v krupnyh gorodah». – SPb: SPbGASU, 2002 g. – S. 3-7.*
6. *Fedorov V.A. O koncepcii gosudarstvennoj sistemy upravlenija bezopasnost'ju dorozhnogo dvizhenija / V.A. Fedorov, P.A. Kravchenko: materialy 3-ej mezhdunarodnoj konferencii «Organizacija i bezopasnost' dorozhnogo dvizhenija v krupnyh gorodah». – SPb: SPbGASU, 1998. – S. 4-17.*
7. *Oppe S., Koornstra M. A Mathematical Theory for Related Long Term Developments in Road Traffic and Safety. – In: Koshi M. (ed). Transportation and Traffic Theory. – New York: Elseviers, 1990. – RR. 113-132.*
8. *Gol'c G.A. Metodika prognoza godovogo chisla dorozhno-transportnyh proisshestvij na urovne strany, respubliki / G.A. Gol'c. – M., 1990. – S. 1.*
9. *Spravochnik po bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija / Institut jekonomiki i transporta. – Oslo/Kopengagen, 1996. – S. 3, 9, 14-16.*

10. *Voloshin G.Ja. Analiz dorozhno-transportnyh proisshestvij / G.Ja. Voloshin, V.P Martynov, A.G. Romanov. – M., 1987. – S. 36-47.*
11. *Pravovoe regulirovanie avtotransportnoj dejatel'nosti. Doklad. Proekt TASIS «Razvitie avtomobil'nogo transporta». – 1999. – S. 9.*
12. *Haddon Jr.W. The Changing Approach to the Epidemiology, Prevention, and Amelioration of Trauma: the Transition to Approaches Etiologically Rather than Descriptively // American Journal of Public Health. – 1968, 58. – PP. 1431-1438.*
13. *Kondrat'ev V.D. Kompleksnoe ocenivanie v oblasti bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija: nauchnoe izdanie / V.D. Kondrat'ev, A.V. Shhepkin. – M.: Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova RAN, 2002. – 51 c.*

ABOUT THE METHODOLOGY OF PROVIDING ROAD TRAFFIC SAFETY IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Doctor of Engineering, Professor **V.D. Kondratiev***
(Moscow Automobile
and Road Construction
State Technical University (MADI)),
*Doctor of Engineering, Professor **A.V. Schepkin***
(V.A. Trapeznikov Institute
of Control Sciences
of Russian Academy of Sciences)
Contact information: alexander-555@mail.ru

The article deals with the models for providing road traffic safety in the country. A new methodological approach to road safety management system creation on short- and medium-term planning horizon is offered.
Key words: *road traffic, road traffic safety, traffic accident, road traffic injuries, systemic approach, federal target program, matrix, feedback, management, program-targeted planning, structural and functional model.*

Рецензент: нач. отд. инженерного обустройства автомобильных дорог О.Н. Кузьмин (ФАУ «РОСДОРНИИ»).
Статья поступила в редакцию: 01.11.2016 г.