

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА  
«ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В 2006–2012 ГОДАХ»**

**МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО  
ДВИЖЕНИЯ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



## **БЮЛЛЕТЕНЬ № 10**

**Выработка экономических решений по повышению  
безопасности дорожного движения в условиях государственно-  
правового регулирования**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДИРЕКЦИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММОЙ  
«ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В 2006–2012 ГОДАХ»**

**Москва 2010**

**Под общей редакцией:**  
**Главного государственного инспектора  
безопасности дорожного движения Российской Федерации  
В.Н. Кирьянова**  
**Генерального директора ФГУ «Дирекция Программы ПБДД»  
Б.Е. Циклиса**

**Коллектив составителей:  
Н.Н. Чуклинов, В.П. Мартынов**

Бюллетень № 10 / Н.Н. Чуклинов, В.П.Мартынов. 2010 г. – 172?? с., табл.

Мероприятия по обеспечению безопасности дорожного движения носят комплексный характер – их обязаны планировать и проводить органы исполнительной власти разных уровней, предприятия различных форм собственности, общественные организации и движения.

В сборнике приводятся результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполненных в рамках Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 годах» в части, касающейся выбора и обоснования мероприятий уровня субъектов Российской Федерации.

Предназначен для сотрудников, обеспечивающих формирование комплексных программ повышения безопасности дорожного движения.

## Оглавление

Социально-экономические последствия аварийности на автомобильном транспорте .....	5
Сочетание государственно-правовых и экономических методов управления – стратегия действий и региональная политика.....	14
Особенности процессов управления в условиях интенсивной автомобилизации .....	22
Роль и место нормативно-правового регулирования в управлении.....	27
Действующий финансово-экономический механизм ОБДД:.....	30
Принципы финансово-экономического обоснования ОБДД .....	34
Административно-правовое принуждение как форма экономического управления.....	41
Применение моделирования для выработки экономических решений в сфере ОБДД.....	45
Методология сбалансированной системы показателей .....	51
Методология применения макроэкономических моделей.....	54
Компьютерные системы поддержки принятия решений.....	62
Применение СППР для реализации программно-целевого подхода .....	72
Аналитическая составляющая СППР .....	75
Механизмы выработки решений при управлении по целевым показателям. ....	81
Методика автоматизированного выбора компромиссного решения .....	83
Состав исходной информации в автоматизированной СППР .....	87
Имитационное моделирование как источник информации для принятия экономических решений .....	90
Исследование характеристик движения с использованием имитационной модели .....	101

Определение влияния транспортных потоков на окружающую среду .....	103
Создание многопараметрической информационно-аналитической системы прогнозирования и моделирования .....	110
Обоснование и назначение норм финансовых затрат на ПБДД в регионах .....	123
Анализ зависимости уровней аварийности и объема финансирования .....	125
Определение объемов и источников финансирования мероприятий .....	135
Софинансирование мероприятий по ОБДД из бюджетов субъектов РФ .....	140
Результативность применения инструментально-методических средств принятия экономических решений по ПБДД .....	141

## **Социально-экономические последствия аварийности на автомобильном транспорте**

Аварийность на автомобильном транспорте наносит экономике Российской Федерации значительный ущерб, составляющий, по экспертным оценкам, до 3% от ежегодного валового внутреннего продукта страны. Более 1/4 погибших в ДТП – люди наиболее активного и трудоспособного возраста (25–40 лет), что свидетельствует о серьезных социально-экономических и демографических последствиях дорожной аварийности. В Российской Федерации около 20% раненых с травмами различной локализации становятся бессрочными инвалидами 1–2 группы. Свыше 90% лиц, впервые признанные инвалидами вследствие ДТП, стали ими в результате травм опорно-двигательной системы.

Ситуация с ОБДД значительно усугубляется высокой летальностью ДТП вследствие непринятия своевременных мер по оказанию помощи пострадавшим на месте совершения ДТП. Как следует из имеющейся статистики, на догоспитальный этап приходится от 45 до 65% летальных исходов, из них на месте происшествия – до 15%. Среди причин смертности в указанный период лидирующее место занимают шок и кровопотери, их сочетание, что составляет в среднем до 41% от всех причин гибели на дорогах. Пострадавшие в ДТП люди чаще погибают не столько от полученных несовместимых с жизнью травм и повреждений, сколько из-за отсутствия первой доврачебной и экстренной медицинской помощи.

Основными причинами такого состояния, по данным проведенных исследований, являются:

- низкий уровень индивидуального правосознания и правопослушности участников ДД (ежегодно к административной ответственности за нарушение ПДД привлекается 53 млн. участников ДД);
- отсутствие системы автоматического оповещения о совершении ДТП и информирования заинтересованных служб спасения, а также недостаточности объема оказания помощи при ликвидации последствий ДТП;
- низкий уровень активной и пассивной безопасности транспортных средств и УДС;
- нерациональное использование ограниченных ресурсов по предупреждению ДТП;
- отсутствие в системах управления деятельностью по ОБДД технологии прогнозирования и моделирования обстановки на УДС с учетом вероятности возникновения ДТП и тяжести наступающих последствий.

Проблема аварийности на автотранспорте в РФ приобрела особую остроту в последние 10–12 лет в связи с выявившемся резким несоответствием существующей дорожно-транспортной инфраструктуры потребностям общества и государства в безопасном дорожном движении в условиях высоких темпов автомобилизации страны.

Увеличение количества транспортных средств происходит ежегодно, тем не менее следует уделить особое внимание динамике повышения автомобилизации в 2004–2010 годах. Резкий скачок показателя произошел в 2007 году

(+ 2,8 млн ТС по отношению к предыдущему году), но в 2009 году также наблюдался значительный рост количества ТС (+ 1,5 млн) (рис.1). На конец 2009 года парк автотранспортных средств России насчитывал почти 43 млн ТС.

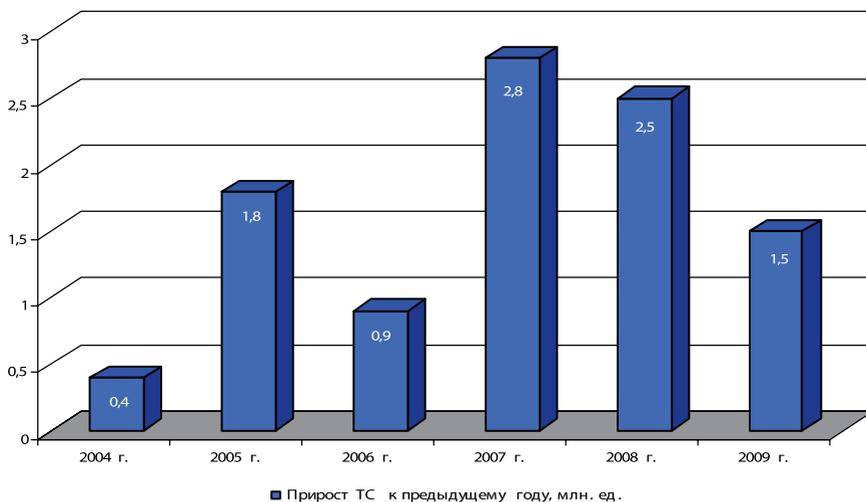


Рис. 1 Динамика изменения количества ТС

В течение 1994–2004 г. в ДТП на дорогах страны погибло 312,5 тыс. чел. В 2004 г. по сравнению с 1997 г. число погибших возросло на 27, 8%, достигнув максимума за последние 20 лет.

Важно отметить, что на протяжении 2005 – 2006 годов темпы прироста ДТП опережали темпы прироста количества ТС (относительно 2004 году). Ситуация изменилась в 2007 году, когда темпы прироста ТС превысили темпы прироста ДТП. В 2009 году разница между темпами прироста ТС и ДТП значительно увеличилась (рис.2).

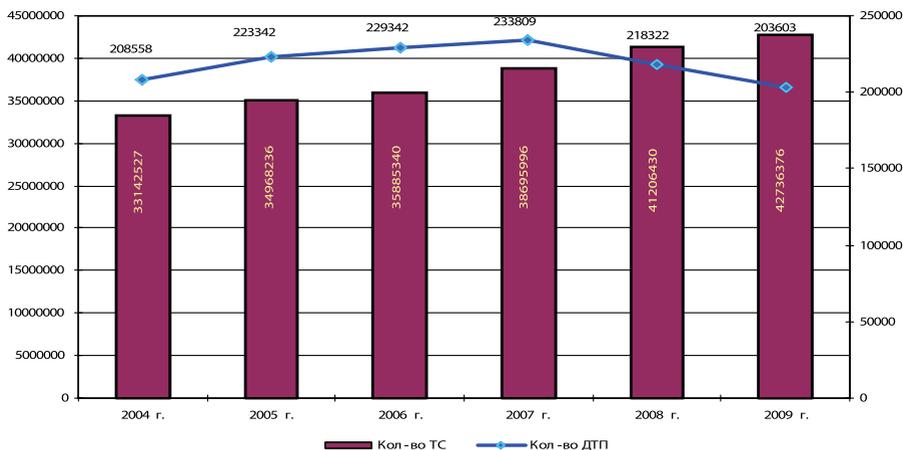


Рис. 2. Динамика количества ДТП и ТС в 2004 – 2008 годах

В то же время в течение рассматриваемого временного периода (с 2004 по 2009 год) наблюдалось сокращение темпов прироста погибших в результате ДТП (рис. 3).

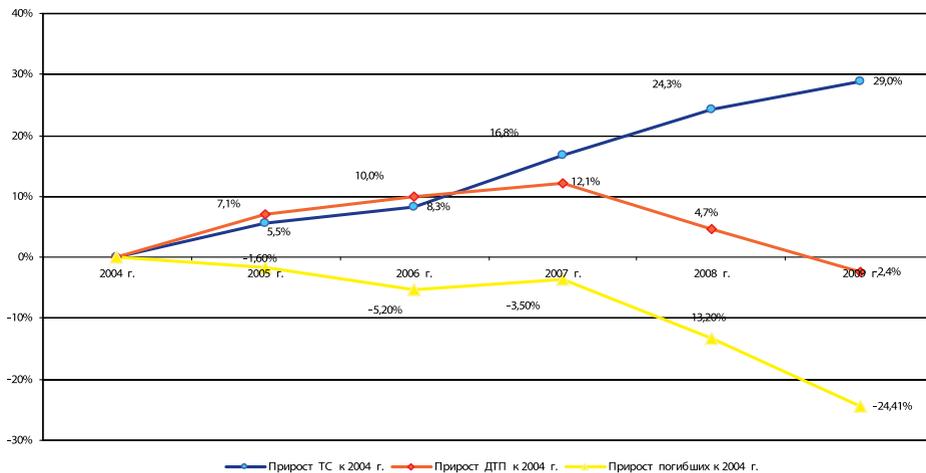


Рис. 3. Динамика количества ДТП, ТС и погибших (в % к 2004 году)

С каждым годом уровень обеспечения населения автомобилями возрастает: если в 2008 году на 1 тыс. жителей приходилось 290 ТС, то в 2009 году на 1 тыс. жителей приходится уже 301 ТС, что на 28,95 % выше уровня 2004 года. Вместе с тем, дорожно-транспортная инфраструктура страны по-прежнему не соответствует современному уровню автомобилизации.

Вместе с тем, значительный рост автопарка страны на фоне сокращения протяженности автомобильных дорог с твердым покрытием приводит к ежегодному приросту интенсивности движения при увеличении пропускной способности УДС не более чем на 5% в год. Причем диспропорция с годами все больше возрастает, что неминуемо должно приводить к росту дорожно-транспортной аварийности.

Комплексное развитие различных сфер экономической жизни страны и существенный рост автопарка требуют соответствующего уровня развития автомобильных дорог. В 2009 году длина автомобильных дорог общего пользования составила 1549 тыс. км, а общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием – 505 тыс. км (рис.4).

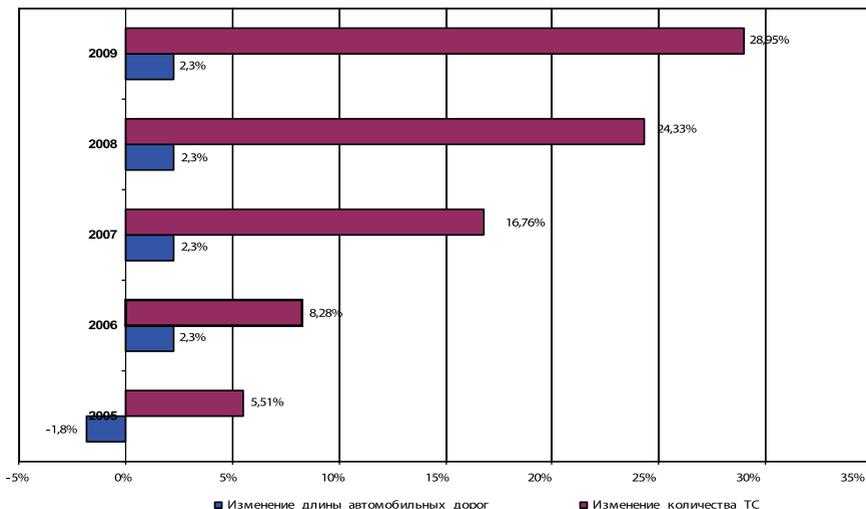


Рис. 4. Изменение количества ТС и длины автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, % к 2004 году

Интенсивная автомобилизация также повлияла на количество выданных водительских удостоверений, значительно увеличившееся в 2007 и 2008 годах. В 2009 году количество выданных удостоверений достигло 2,9 млн единиц, превысив показатель 2004 года на 55% (рис. 5).

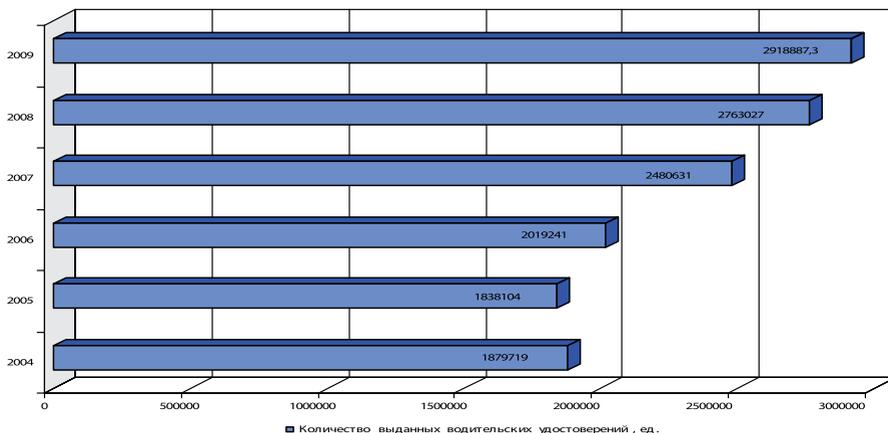


Рис. 5. Динамика количества выданных удостоверений на право управления ТС в период с 2004 по 2009 годы, ед.

Начиная с 2005 года наметилась тенденция роста количества ДТП, совершенных водителями со стажем управления до 3-х лет включительно. Прирост количества ДТП, достигнув максимального значения в 2007 году и претерпев некоторый спад в 2008 году, продолжает уменьшаться и в 2009 году (8,2 %) по отношению к базовому периоду 2004 года (рис. 6).

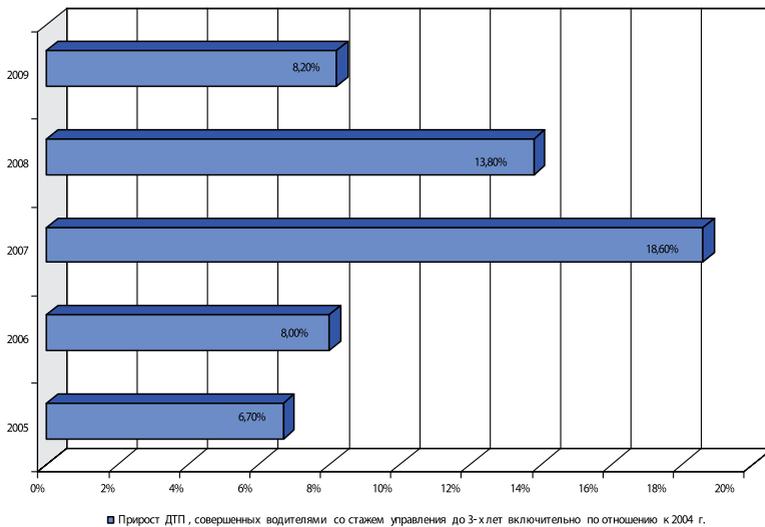


Рис. 6. Прирост ДТП, совершенных водителями со стажем управления до 3-х лет включительно, в 2005 – 2009 годах по отношению к 2004 году, %

Большие потери материальных и в значительной степени людских ресурсов в условиях неконтролируемого роста автопарка страны стали комплексной социальной проблемой, а основными негативными социальными последствиями явилось снижение качества жизни пострадавших в ДТП людей и их семей, а также складывающиеся негативные тенденции в демографии.

При этом данная проблема не является на сегодняшний день сугубо национальной, поскольку дорожно-транспортный травматизм во всем мире достиг таких масштабов, что на 58-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН был определен как «глобальный кризис в области обеспечения безопасности дорожного движения». По оценке Президента РФ Д.Медведева «...это одна из серьезных проблем международного развития, требующая выработки общей стратегии, совместных мер».

По прогнозам ВОЗ дорожно-транспортный травматизм к 2020 г. может стать третьей основной причиной гибели и ранения людей и более серьезной проблемой, чем даже такие заболевания, как малярия, туберкулез и СПИД, а также вызвать серьезный кризис в системах здравоохранения. Согласно выводам Комиссии по глобальной дорожной безопасности ООН в случае непринятия должных мер по ОБДД количество смертей на дорогах в результате дорожных аварий может увеличиться во всем мире на 60% и к 2020 году почти 2 млн. человек будет умирать каждый год по этой причине.

Не случайно 64-й сессией Генеральной Ассамблеи ООН 2 марта 2010 г. принята резолюция об объявлении десятилетия 2011–2020 г.г. «Десятилетием действий за безопасность дорожного движения с целью стабилизировать, а затем сократить прогнозируемую смертность от происходящих в мире ДТП путем активизации деятельности на национальном, региональном и глобаль-

ном уровнях». По мнению Глобального партнерства дорожной безопасности (GRSP) и на основании опыта высокоразвитых стран, необходимо вдвое сократить прогнозируемый уровень смертности к 2020 г., что позволит в целом во всем мире предупредить 5 млн. случаев гибели и 50 млн. серьезных травм.

При этом GRSP подчеркивается, что «Последнее десятилетие идет активная подготовка и создание потенциала, стратегического курса глобальной дорожной безопасности, планирование и тестирование эффективных мер, а также повышение общественного сознания этой запущенной эпидемии». Не случайно ООН неоднократно принимала специальные решения в интересах предотвращения данного глобального кризиса (резолюция 57/309 от 22 мая 2003 г., 56/9 от 5 ноября 2003 г., 58/289 от 14 апреля 1994 г., 60/5 от 26 октября 2005 г. и 62,244 от 31 марта 2008 г.). Результатом этой работы явилось то, что возникла сильная, единая система сотрудничества по дорожной безопасности, готовая к активным действиям при соответствующем финансировании и наличии политической воли

По мнению GRSP при решении проблем ОБДД целесообразно сосредоточить деятельность в этой сфере по следующим основным направлениям:

- создание организационно-правовой, информационно-интеллектуальной и современной в техническом исполнении структуры управления сферой ОБДД;
- обеспечение влияния на уровень развития систем управления применительно к дорожной инфраструктуре;
- повышение интеллектуальной активной и пассивной безопасности ТС;
- повышение правосознания и обеспечение правопослушного поведения участников ДД всех категорий;
- оказание эффективной помощи пострадавшим в ДТП людям и обеспечение ликвидации последствий ДТП, прежде всего путем своевременной информации о месте совершения ДТП и наступивших последствиях.

При этом предлагается странам с высоким уровнем ОБДД обеспечить выделение необходимых ресурсов на базе поставленных Правительствами этих стран целей по снижению уровня аварийности, принятие серии специальных мер и мероприятий на региональном и национальном уровнях. В рамках этой работы предлагается совершенствование нормативно-правовой базы, а также определение сбалансированных с потребностями источников финансирования. Планируется выделение ресурсов для стран с низкими уровнями доходов, а также проведение пилотных и демонстрационных проектов, пропаганду передового опыта с использованием потенциала высокоразвитых стран на основе «безопасного системного подхода». Следует специально выделить и подчеркнуть предложение GRSP в части определения ОБДД «ключевым элементом устойчивого развития и Целей развития тысячелетия ООН»

Правительством РФ деятельность в сфере ОБДД рассматривается как направление работ и принятие мер по реализации в 2011–2015 годах Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 г. с целью стабилизации численности населения на уровне 142–143 млн. чел., а так-

же увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 71 г., повышение в 1,3 раза коэффициента рождаемости и снижение на треть уровня смертности к уровню 2006 г. В этой связи Правительством РФ дано указание о разработке мероприятий по повышению БДД, включая разработку до 01.12.2011 г. ФЦП по ОБДД на период 2013–2020 гг., а также принятие дополнительных мер по снижению смертности и травматизма в результате ДТП, в том числе путем ужесточения медицинских показаний по допуску к ДД, обеспечению безопасности перевозки детей, развитию придорожного сервиса для отдыха водителей ТС.

Принятое Правительством РФ решение о пролонгации ФЦП ПБДД до 2020 г. является выполнением рекомендаций Генеральной ассамблеи ООН, а также реализацией разрабатываемого ВОЗ плана действий на Десятилетие на национальном, региональном и глобальном уровнях, которыми предлагается государствам-членам установить собственные национальные цели по сокращению числа жертв ДТП к 2020 году.

Сложность решения проблемы формирования правильной оценки социально-экономических последствий аварийности во многом усугубляется значительной ресурсоемкостью проведения предупредительно-профилактических мероприятий, низкой (внешней) коммерческой привлекательностью вложений финансовых и материальных средств в систему ОБДД, а также тем обстоятельством, что недофинансирование этой сферы невозможно компенсировать административно-законодательными мерами. В этой связи возникает острая необходимость формирования экономических решений по определению социально-экономической эффективности, прежде всего бюджетных вложений в сферу ОБДД, а также получения ясного понимания механизмов ее расчета при планировании и реализации значительного комплекса разноплановых и разномасштабных мероприятий по предупреждению ДТП и снижению тяжести их последствий.

Согласно исследованиям Н.В.Крепышевой проведение работ в сфере ОБДД в рамках специальных программ позволяет наряду с определением социально-демографических потерь выявить снижение уровня финансового ущерба, наносимого экономике страны с учетом полномасштабного определения упущенной выгоды общества вследствие ДТП.

В настоящее время во всем мире предпринимаются попытки дать исчерпывающую оценку экономического ущерба в результате аварийности на автомобильном транспорте (гибель, ранение людей, инвалидизация и восстановление здоровья, моральные, социально значимые и иные факторы). Во многих странах (США, Великобритания, ФРГ, Нидерланды и ряд др.) ущерб от ДТП складывается следующим образом:

- потери производительного времени (гибель или ранение людей);
- затраты на оказание медпомощи и лечение, обслуживание инвалидности;
- ущерб от повреждения ТС;
- страховое возмещение;
- затраты на компенсацию ущерба имуществу и собственности граждан;
- затраты правоохранительной системы;

- ущерб от простоев, задержек, изменения маршрутов движения и т.д.;
- ущерб от повреждения грузов.

Гибель человека в результате ДТП, получаемые травмы и увечья приводят к значительному непроизводительному оттоку средств из государственных бюджетов. По подсчетам экспертов ежегодные мировые затраты, связанные с реакцией на аварийность на автомобильном транспорте, составляют в среднем 518 млрд. долл. США. Согласно опубликованным данным, ущерб от ДТП со смертельным исходом в большинстве стран мира находится в интервале от 100 тыс. до 2-х млн. и более долл. США. При этом, согласно анализу ЕС, суммы, затрачиваемые на ОБДД, составляют менее 5% от наносимого ущерба.

Каждое ДТП в зависимости от тяжести последствий влечет за собой экономические потери, которые разделяются на прямые, связанные с потерей части национального дохода из-за гибели, ранения, инвалидности, временной нетрудоспособности, различных компенсаций и выплат, восстановлением материального ущерба, и косвенные – нарушение производственного цикла, переподготовки специалистов, затраты на обслуживание ДТП, нарушения в движении ТП, доставке грузов и пассажиров и т.д.

Принципиально важным методическим условием является комплексная оценка величины ущерба от гибели или ранения в ДТП человека как индикатора отношения государства к человеку и демократическим ценностям.

Серьезным аспектом социально-экономических последствий дорожной аварийности являются демографические потери, приводящие к уменьшению абсолютной численности населения, гендерной и возрастной асимметрии, сокращению продолжительности жизни, ухудшению качества здоровья различных возрастных и социальных групп населения, нарастающей деградации процессов воспроизводства трудовых и мобилизационных ресурсов, растущей нагрузке на бюджет и внебюджетные фонды.

Среди транспортных травм, приведших к потере трудового потенциала в результате преждевременной смерти, около 2/3 приходится на ДТП. Около 85% ДТП совершается в результате нарушений ПДД водителями ТС. При этом из года в год эта цифра остается постоянной величиной, что свидетельствует либо о недостаточно квалифицированном определении причинно-следственных связей возникновения ДТП, либо стабильно существующей закономерности. Проведенный в рамках ФЦП анализ травм, приводящих к стойкой утрате трудоспособности, последствием которых стала инвалидизация пострадавших, свидетельствует, что основными факторами травматизма с тяжелыми последствиями являются организационные причины (около 67%).

Согласно расчетам, проведенным по действующим методикам, совокупные потери экономики страны от ДТП за 2005 – 2009 годы превысили 5,6 трлн. руб., что сопоставимо с доходной частью федерального бюджета Российской Федерации в 2005 г. (5 127,2 млрд. руб.). Суммарный демографический ущерб за этот же период оценивается в 378,6 тыс. человек (рассчитывается с учетом числа погибших и вероятно не родившихся их детей), что в 1,3 раза больше

численности населения Республики Калмыкия (284 тыс. чел.) и соотносится с населением Камчатского края (343,5 тыс. чел.).

Рассматривая проблему предупреждения ДТП и снижения тяжести последствий исключительно с позиции наносимого материального ущерба и его предотвращения, следует понимать, что сфера ОБДД не может быть оптимизирована только по критерию экономической эффективности. Данный подход определяет тот необходимый минимум, который может и должен быть вложен в систему ОБДД. Анализ накопленных за последние 20–30 лет данных об эффективности отдельных мероприятий, делает наиболее целесообразным вывод о том, что поиск наиболее результативного распределения ресурсов следует определять исходя из необходимости снижения к минимуму риску совершения ДТП в транспортном процессе.

## **Сочетание государственно-правовых и экономических методов управления – стратегия действий и региональная политика**

Основным принципом обеспечения безопасности дорожного движения, сформулированным в ФЗ «О безопасности дорожного движения», является приоритет ответственности государства над ответственностью граждан, участвующих в дорожном движении.

Рассматривая принцип приоритета ответственности государства над ответственностью граждан, необходимо обратить внимание, что к основным управленческим функциям государства относится осуществление нормативного регулирования в различных областях общественных отношений, в том числе в области обеспечения безопасности дорожного движения, выражающиеся в установлении общеобязательных правил поведения.

Посредством исполнения со стороны государственных органов возложенных на них функций находит свою практическую реализацию принцип приоритета ответственности государства за обеспечение безопасности дорожного движения над ответственностью граждан, участвующих в дорожном движении. То есть, ответственность государства в данном случае заключается в первую очередь в своевременном нормативно-правовом регулировании общественных отношений в области ОБДД, которые требуют установления со стороны государства определенных правил поведения.

На протяжении многих десятилетий в нашей стране при регулировании общественных отношений в различных сферах жизни четко прослеживался приоритет интересов государства перед интересами гражданина. За основу выдвигался тезис о том, что основная причина правовых проступков заключалась в незаконопослушном поведении граждан, воздействовать на которых возможно только путем применения мер административного воздействия и государственного принуждения.

Такой подход находил свое отражение также при формировании общественных отношений в сфере дорожного движения. Как правило, виновником дорожно-транспортного происшествия признавался водитель, но не органы государственной власти, дорожно-коммунальные службы и образовательные учреждения, обязанные по своему статусу создавать необходимые условия для обеспечения безопасности дорожного движения, осуществлять строительство дорог, создавать необходимую инфраструктуру, проводить обучение водителей. Это требовало значительных материальных средств, которых по разным причинам у государства было недостаточно.

Тем не менее, на ситуацию, складывающуюся в дорожном движении, нельзя было не реагировать, поэтому использовался наименее затратный способ — правовая регламентация. Государство, с одной стороны, заботилось об обеспечении безопасности дорожного движения, а с другой — возлагало решение этой проблемы на участников дорожного движения посредством предъявления к ним жестких требований и возложения на них обязанностей.

В настоящее время в соответствии с положениями Конституции РФ признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина являет-

ся обязанностью государства. При этом ответственность государства перед гражданином является неотъемлемым принципом правового государства, а его реализация является необходимым условием стабильности и прогрессивного развития общества. Согласно ст. 45 Конституции в России гарантируется государственная защита всех конституционных прав и свобод человека и гражданина. То есть государство, выступая гарантом, обязано обеспечить реализацию всех продекларированных в Основном законе норм права.

Приоритет ответственности государства выражается в создании и поддержании необходимых безопасных условий для движения транспортных и пешеходных потоков. К таким условиям относятся содержание дорожной сети в условиях, пригодных для безопасной эксплуатации, оснащение техническими средствами, повышающими безопасность дорожного движения (освещение, информационные знаки и др.), своевременный ремонт дорожного покрытия и устранение последствий неблагоприятных природных условий (снег, лед и проч.), регулирование дорожного движения путем установления режимов движения, ограничений скорости, нанесением дорожной разметки, установлением светофоров и др.

Реализация исследуемого принципа требует определения круга участников отношений ответственности (кто и перед кем несет юридическую ответственность), нормативного и фактического основания ответственности (за что и почему), вида и форм ответственности (как, чем и в каком порядке), цели ответственности (для чего).

Среди основных субъектов государственного управления в области ОБДД следует отметить МВД РФ, МЧС РФ, Минтранс РФ, Минздравсоцразвития РФ и Минобрнауки РФ.

Названные федеральные органы исполнительной власти осуществляют функции в области обеспечения безопасности дорожного движения в соответствии с полномочиями, предусмотренными в Указе Президента РФ от 09.04.2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти».

Региональная политика является важной составной частью государственной политики по обеспечению безопасности дорожного движения.

В региональной политике можно выделить два основных направления. Первое – это реализация на региональном уровне федеральной политики, влияющей на обеспечение безопасности дорожного движения (развитие инфраструктуры, внедрение бюджетирования по результатам, судебная реформа, развитие системы страхования и т.д.). Данные меры являются необходимыми, однако их применение на практике может вызывать проблемы из-за отсутствия учета региональной специфики (уровень развития инфраструктуры, степень автомобилизации, уровень вовлеченности субъекта Федерации в межрегиональное экономическое сотрудничество и т.д.).

Второе направление – политика в области безопасности дорожного движения, реализуемая самими регионами. Регионы принимают программы социально-экономического развития, при этом в настоящее время один из

этапов обсуждения проходит на заседании Правительства Российской Федерации. Важнейшей их частью является строительство инфраструктуры, а также общие меры, способствующие развитию экономического потенциала региона, а, соответственно, и спроса на транспортные услуги.

Кроме того, в рамках данного направления субъекты Российской Федерации, решая задачи обеспечения безопасности дорожного движения, в ряде случаев принимают региональные законы (например, Кодекс безопасности дорожного движения в Республике Башкортостан предусматривает основы государственной региональной политики в области обеспечения безопасности дорожного движения).

Государственная политика в области транспорта на региональном уровне в рамках полномочий Администраций субъектов Российской Федерации концентрируется в первую очередь на принятии законодательных и нормативных правовых актов, регулирующих развитие транспортной инфраструктуры, обеспечивающих функционирование пассажирского транспорта общего пользования и рынка транспортных услуг.

Администрации субъектов Российской Федерации в рамках своих полномочий осуществляют также государственную политику в таких областях, непосредственно влияющих на обеспечение устойчивости транспортных систем на региональном уровне, как охрана окружающей среды, градостроительство и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Органы местного самоуправления в соответствии с Федеральным Законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» в части реализации транспортной политики на местном уровне уполномочены принимать муниципальные правовые акты по вопросам местного значения, к которым, в частности, относятся:

- создание условий для предоставления транспортных услуг населению и организация транспортного обслуживания населения в границах поселения (муниципального района, городского округа);
- планирование застройки территории поселения, территориальное зонирование земель поселения (межселенных территорий городского округа), установление правил землепользования и застройки территории поселения (городского округа);
- организация мероприятий по охране окружающей среды межпоселенческого характера и в границах городского округа;
- организация и осуществление экологического контроля объектов производственного и социального назначения на территории муниципального района (городского округа), за исключением объектов, экологический контроль которых осуществляют федеральные органы государственной власти;
- установление тарифов на услуги, предоставляемые муниципальными предприятиями и учреждениями (если иное не предусмотрено федеральными законами);

- принятие и организация выполнения планов и программ комплексного муниципального образования, а также сбор статистических показателей, характеризующих состояние экономики и социальной сферы муниципального образования.

Несмотря на принимаемые меры до настоящего времени в Российской Федерации отсутствуют в полной мере сформировавшиеся основы государственной политики в области обеспечения устойчивого развития транспорта. В частности:

- недостаточен уровень приоритетности на государственном уровне всех проблем снижения негативных последствий транспортной деятельности на фоне общих задач развития экономики и их транспортного обеспечения;
- недостаточно внимание органов управления транспортом на федеральном и региональном уровне к проблемам, связанных с ростом автомобилизации населения страны;
- отсутствует взаимосогласованная формулировка целей и задач в базовых стратегических документах федеральных органов исполнительной власти, определяющих политику в области транспорта, градостроительства, охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологического благополучия населения и др.;
- рассмотрение проблем обеспечения безопасности и экологической устойчивости транспорта как самостоятельных, чисто технических проблем, без их увязки с общими задачами управления транспортным комплексом и транспортной деятельностью.

Оценка содержания, распределения и сочетания функций, реальных взаимоотношений, сложившихся между различными ведомствами, не позволяет считать связи между ними эффективно обеспечивающими безопасность дорожного движения. Просматривается стремление разнородных учреждений, привлекаемых в качестве разработчиков, исполнителей, экспертов нормативно-правовых актов, тех или иных мероприятий, решать лишь те задачи, которые в наибольшей мере отвечают их ведомственным потребностям. В первую очередь это касается неподчиненных друг другу органов, выполняющих основной объем работ по обеспечению безопасности дорожного движения.

Решение задачи взаимодействия различных ветвей органов исполнительной власти с одновременным расширением возможностей применения экономических методов управления было найдено в реализации принципов программно-целевого подхода к деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения, закрепленных в Федеральном законе «О безопасности дорожного движения».

Обоснованность применения программно-целевого подхода на всех уровнях власти – федеральном, региональном и местном – связана с такими характеристиками дорожного движения и обеспечения его безопасности, как многогранность исследуемой организационно-правовой и социально-экономической проблемы, причастность к нему большого количества министерств, ведомств, других государственных органов, предприятий и организаций, объединений

граждан, осуществление этой деятельности Российской Федерацией в целом, ее субъектами и органами местного самоуправления.

Как показывает зарубежный опыт, использование программно-целевого подхода даже при росте парка автомобилей позволяет добиваться сокращения количества ДТП, числа погибших и раненых в среднем на 4–8%.

**В России** за период с 1992 по 2006 годы на основе программно-целевого подхода было разработано несколько Федеральных программ.

Первая целевая программа повышения безопасности дорожного движения была разработана в 1993 году для стабилизации числа погибших и раненых в ДТП и снижении тяжести происшествий. На первом этапе была разработана «Концепция программы обеспечения безопасности движения на дорогах России», а 7 июня 1996 г. Правительство утвердило «Программу повышения безопасности движения на дорогах России на период 1996–1998 годы», впервые обеспечив её реальным финансированием.

Основной целью этой программы было сохранение жизни 3,2–6,5 тыс. человек – участников дорожного движения и населения, т.е. снизить количество погибших на 10–20% по сравнению с 1991 г.

Регионы России имели возможность участвовать в практической реализации пилотных проектов и разрабатывать региональные программы повышения безопасности движения с обеспеченным финансированием.

Источниками финансирования Программы были Федеральный бюджет (3,2%), Федеральный дорожный фонд (8,2%), региональные дорожные фонды (80,4%), местные бюджеты (6,4 %) и средства страховых компаний (1,8%).

Успешной реализации первой Федеральной программы способствовало утверждение Президентом России Указа о безопасности дорожного движения и создание в 1995 г. Правительственной комиссии по безопасности дорожного движения.

Следующим этапом была разработка второй Федеральной программы обеспечения безопасности движения на дорогах России до 2010 г. Эта программа предусматривала совершенствование государственной системы управления и контроля безопасности дорожного движения, системы подготовки водителей, работы с детьми.

Специальный раздел программы был посвящен организации и управлению дорожным движением в больших городах. На внегородских федеральных автомобильных дорогах предусматривалось строительство пересечений в разных уровнях, в первую очередь в зонах застройки, строительство разделительных полос на автомобильных магистралях, устройство освещения на автомагистралях с интенсивным движением и на пересечениях в одном уровне, уширение мостов, оборудование железнодорожных переездов устройствами ограждения (двойные автоматические шлагбаумы – полностью перекрывающие проезжую часть) и др.

Были предусмотрены работы по совершенствованию активной и пассивной безопасности автомобилей, выпускаемых отечественной автомобильной промышленностью.

Большое внимание было уделено развитию международного сотрудничества, обмену опытом, идеями, практическими мерами и др.

В феврале 2006 года в России правительством была утверждена третья Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 гг.». На основе прогноза изменения в 2012 г. ключевых целевых показателей Программы (числа погибших в ДТП и количества ДТП с пострадавшими) выработаны три варианта реализации сценарных условий:

- Первый вариант: снижение числа погибших в ДТП – 33%, снижение количества ДТП с пострадавшими – 10%.
- Второй вариант: снижение числа погибших в ДТП – 10%, снижение количества ДТП с пострадавшими – 5%.
- Третий вариант: снижение числа погибших в ДТП – 5%, снижение количества ДТП с пострадавшими – 2%.

Таким образом, при реализации варианта первого типа сценарных условий количество погибших в ДТП в сравнении с показателями 2004 г. будет снижено к 2012 г. в 1,5 раза, а количество ДТП с пострадавшими – на 10%.

В странах с развитой автомобилизацией программы по повышению БДД осуществляются в качественно иных социально-экономических условиях, нежели в России. Большинство западноевропейских стран, Япония, США и Австралия к настоящему моменту уже смогли добиться впечатляющих результатов в области ОБДД, и применяемые меры носят, скорее, узконаправленный характер в условиях созданных эффективных систем ОБДД.

В странах-лидерах в сфере БДД есть ряд факторов, предопределяющих успешность программ. К ним относятся:

Все вышеперечисленные факторы были обязательным условием реализации масштабных программ в западных странах развитой автомобилизации.

В большинстве зарубежных государств (Австралия, Бельгия, Дания, Германия, Финляндия, Франция, Великобритания, Италия, Нидерланды, Португалия, США, Швеция) наряду с общей целью снижения числа погибших при ДТП на 40–50%, ставится задача снижения летального исхода за счет повышения активной и пассивной безопасности дорожной инфраструктуры (15–20%), ТС (до 10%), повышения дисциплины участников ДД (до 10%), внедрения ИТС (20–30%). Характерно, что на современном этапе ставится задача вовлечения на основе субсидиарности не только государственных учреждений, но также неправительственных и общественных организаций, а также всех без исключения юридических лиц, независимо от формы собственности и осуществляемой деятельности.

При этом большое внимание уделяется участию в работе международных правительственных и неправительственных организаций, что позволяет в предельно короткие сроки обеспечивать внедрение наиболее эффективных методов работы в рамках корректировки действующих национальных стратегий и программ.

Мировой опыт свидетельствует, что на современном этапе развития, для которого характерны процессы глобализации, постепенного стирания границ,

интенсивного автотуризма, усиление темпов миграции, практически невозможно замыкаться только на национальном уровне принятия мер в сфере ОБДД. В рамках международного сотрудничества, как правило, решаются следующие основные задачи: обмен положительным и передовым опытом, информацией, консультации и экспертные заключения по принимаемым проектам в сфере ОБДД, оказание помощи, в т.ч. финансовой, организация и проведение пилотных проектов.

В настоящее время сфере ОБДД действует большое количество (около 40) международных организаций и соглашений: Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Всемирный банк, Международная дорожная федерация (IRF), Международная автомобильная федерация (FIA), Европейская Экономическая Комиссия ООН (ЕЭК ООН, UNECE), Международный союз автомобильного транспорта (IRU), Международный союз водителей грузовиков дальнего следования и соответствующих транспортных средств (IUDLL), Постоянная международная Ассоциация Дорожных Конгрессов (PIARC), Европейский Форум Научно-исследовательских Институтов по Безопасности дорожного движения (FERSI), Европейская Ассоциация по Интеллектуальным Транспортным Системам (ERTICO), Европейская Конференция Министров Транспорта (ЕКМТ), Глобальное партнерство по Безопасности Дорожного Движения (ГПБДД), Глобальное сотрудничество в рамках ООН в области БДД (UN GLOBAL Road Safety Collaboration) и др.

Определенную роль в интенсификации процессов в сфере ОБДД имеют также региональные контакты, в том числе со странами, добившимися значительных результатов в деле предупреждения гибели людей в ДТП (Швеция, Финляндия, ФРГ, Франция, Испания, Япония и т.д.). Серьезным примером значимости контактов на глобальном, региональном и национальном уровне следует считать систематическое проведение в

Санкт-Петербурге Международных конгрессов «Безопасность на дорогах ради безопасности жизни», а также проведение 19–20 ноября 2010 г. в

Москве «Первой Всемирной министерской конференции по безопасности дорожного движения» под девизом «время действовать», в работе которой приняли участие делегации 148 стран мира, 21 межправительственная делегация,

Эффективность работы такого рода механизмов государственного управления сферой ОБДД подтверждает результативность принятых мер по снижению тяжести последствий ДТП. В течение 30 последних лет число погибших при ДТП людей практически во всех европейских странах, преимущественно входящих систему страна ЕС, сократилось почти вдвое, а многостороннее сотрудничество в рамках правительственных отношений дает возможность реализовывать достигнутые соглашения через систему государственного управления сферой ОБДД.

В ней традиционно, в течение длительного периода времени развивались методы поиска решений, в основном базирующиеся на экспертно-эмпирическом представлении о необходимости проведения тех или иных мероприятий, а так-

же достигаемом результате и получаемом социально-экономическом эффекте. В определенной степени предлагаемые решения базировались на опыте развитых с точки зрения автомобилизации зарубежных стран, накопивших банк данных и практических решений, оправдавших себя в течение последних десятилетий.

## **Особенности процессов управления в условиях интенсивной автомобилизации**

Внедрение программно-целевого подхода в деятельность по ОБДД явилось результатом анализа развития процессов автомобилизации и внедрения в отечественную практику накопленного мирового опыта. Анализируя практику планирования, результативности реализации мероприятий по повышению безопасности дорожного движения можно достаточно точно выделить три взаимоувязанных, взаимодополняющих, но существенно различающихся подхода к планированию мероприятий по ОБДД, сложившихся в мировой и отечественной практике.

### **1) Устранение «узких мест»**

Мероприятия этой группы направлены на предупреждение ДТП и снижение тяжести их последствий, вызванные какой либо одной преобладающей причиной. В основном это касается водителей ТС, мест концентрации ДТП на УДС (очаги аварийности), конструкции ТС и т.д.

Статистически этот период характеризуется уровнем автомобилизации до 250–300 автомобилей на 1000 чел. населения. В странах с высоким уровнем автомобилизации (США, Западная Европа) этот период продолжался до начала 70-х годов. Состояние аварийности в этот период достаточно хорошо описывается «моделью Смида», согласно которой относительные показатели аварийности (в расчете на численность транспорта или населения) снижаются, а абсолютные – растут.

### **2) Системный подход к планированию мероприятий по ПБДД**

Постоянный рост численности транспорта и абсолютных показателей аварийности привел к пониманию того, что дальнейшему снижению аварийности препятствует отсутствие адекватной теории и, соответственно, несовершенство практики управления транспортными системами. В качестве такой теории стал выступать так называемый «системный подход», а практическим инструментом этой теории – комплексные целевые программы различных уровней: международные, государственные, отраслевые, региональные и т.д. Основная теоретическая гипотеза – уровень безопасности достиг достаточно высоких пределов, а большинство ДТП происходит в результате одновременного сочетания нескольких причин, что требует проведения единовременно большого количества мероприятий по всем направлениям.

В странах с развитой автомобилизацией он продолжался до середины 80-х годов и характеризовался ростом численности автомобилей до 400–700 ед. на 1000 человек населения. В это период проблема ОБДД приобрела общегосударственный и международный характер. Seriously ужесточились требования к участникам движения со стороны государства. Бурно развивалась теория управления транспортными потоками. Принципиально изменились меры по оказанию помощи пострадавшим.

В результате такого подхода оказался достигнут уровень безопасности, когда абсолютные показатели аварийности в 3–5 раз ниже, рассчитываемых по «модели Смида».

### 3) «Горизонтальное» планирование мероприятий по ОБДД

Основной причиной сохранения значительной смертности в ДТП «де-факто» считается недостаточное развитие многообразных гражданских институтов, позволяющих сформировать и поддерживать транспортный баланс между потребностями общества, фактическим уровнем автомобилизации и существующей УДС, а также грамотное, ответственное, дружелюбное, и поэтому безопасное транспортное поведение участников дорожного движения. Основной теоретической гипотезой в решении проблем аварийности признается необходимость в достижении равномерности в достижении намеченной цели на основе достижения полной сбалансированности в реализации мероприятий с точки зрения их влияния на конечный результат.

В этот период особое внимание уделяется внедрению интеллектуальных транспортных систем на базе бортовых, наземных и спутниковых программно-технических средств и систем маршрутного ориентирования. Интеллектуализация системы ОДД обеспечивает не только рост пропускной способности на 20–25%, но, прежде всего, снижает вероятность перегрузки УДС, риск совершения ДТП вследствие возможных ошибок при выборе маршрута движения ТС, принятия водителем ТС решения о маневре в опасной зоне, создает условия неотвратимости наказания за опасную езду, сокращения до минимума числа конфликтных ситуаций.

Место федеральных целевых программ и других централизованных мер занимают высокоорганизованные децентрализованные управленческие действия на местном уровне. Планирование и разработка мероприятий идет «снизу-вверх», а финансовое и материально-техническое обеспечение в рамках взаимного дополнения, в том числе с использованием стимулирующих процессов. При этом правительство, фонды и организации, занимающиеся финансированием, частные фирмы больше не реализуют программы полностью собственноручно. Тенденция такова, что они стремятся лишь задавать курс и руководить, в то время как выполняет программу множество разнообразных участников. Таким образом, для получения действительных, конкретных и измеряемых результатов происходит объединение различных департаментов, государственных уровней, академической среды и общества.

В процессе модернизации управления и появления горизонтальных программ в большинстве западных стран появилась необходимость в специальном оценивании таких программ на так называемом горизонтальном уровне.

В результате такого подхода появляется возможность формирования достаточно амбициозных целей по предупреждению ДТП, появляется реальная возможность обеспечить минимальные показатели социальных и транспортных рисков.

Сама природа таких программ усложняет и процесс оценивания, и сами программы. Источник проблем – большое количество участников, заинтересованных сторон, разных по своим характеристикам. Функционирование и оценка такой программы связаны со значительной затратой времени. Во-первых, все участники должны иметь возможность работать вместе; во-вторых, необходимо выслушать и учесть очень много мнений и интересов

Тенденция к снижению барьеров взаимодействия между различными секторами неизбежно должна коснуться решения проблем обеспечения безопасности дорожного движения в России. Для этого необходима трансформация привычных шаблонов работы госаппарата, научного сектора, общества и т.д. В сфере взаимодействия с государственным сектором по всему миру проблемой остается сложность бюрократической культуры. Относительно РФ этот фактор играет решающую роль и может стать непреодолимым препятствием на пути внедрения горизонтального управления.

Исходя из изложенной оценки мероприятий по ПБДД проведен анализ действующей ФЦП, по результатам которого экспертные оценки в денежном выражении дали следующее распределение:

- устранение «узких мест» – 52,7%
- системный подход – 42,7%
- «горизонтальное» планирование – 1,6%

Как видим из представленных цифр, для действующей Программы ОБДД характерно преобладание подходов, соответствующих начальным периодам автомобилизации. Подобное распределение сохраняется, даже если из оценки исключить затраты, направленные на материально-техническое обеспечение мероприятий ФЦП:

- устранение «узких мест» – 22,17%
- системный подход – 68,4%
- «горизонтальное» планирование – 9,5%

Непосредственно на развитие «горизонтальных» методов в Программе направлено всего одно мероприятие.

Несомненно, Россия в силу своей территории, особенностей экономического, социального и политического развития вынуждена вести борьбу с аварийностью на транспорте методами, характерными для всех трех периодов процесса автомобилизации.

Реализация именно такого подхода позволяет сформировать условия для стабилизации достигнутого положения с аварийностью, а также существенно дополнить применение мер административного воздействия с целью получения требуемого режима движения и создания необходимых условий по предупреждению ДТП, снижению тяжести их последствий.

Для закрепления складывающейся тенденции в рамках формирования ФЦП на 2013 и последующие годы представляется целесообразным сделать акцент на мероприятиях, характерных для третьего периода приведенной выше классификации, одновременно предусмотрев ликвидацию очевидных пробелов в реализации мероприятий более ранних периодов. В частности, необходима разработка мероприятий на основе следующих принципов:

- общество рассматривается как обучаемая и самообучаемая система. В качестве рамок и стимула такого обучения рассматривается дальнейшее последовательное повышение ответственности за нарушение правил дорожного движения, требований по техническому состоянию транспорта, развитие инфраструктуры УДС до «чувствительного» уровня;

- в обществе сложились предпосылки понимания того, что нарушитель ПДД прежде всего ущемляет конституционные права других участников движения, и данная тенденция должна быть закреплена изменениями в законодательстве на основе научных разработок и постоянного мониторинга социальных, экономических и других факторов. Цена жизни и здоровья человека должна быть высоким и постоянно растущим показателем. Чрезвычайно важным является понимание и нормативное закрепление цены человеческой жизни;
- мера ответственности должна стать полностью независимой от должностного и имущественного положения владельца транспортного средства. Требуется введение гражданского контроля за нарушением ПДД на основе материалов автоматизированного контроля за поведением участников ДД;
- создание интеллектуальных транспортных систем с предоставлением всем участникам дорожного движения возможности получать информацию по выбору вида транспорта и оптимального маршрута движения для обеспечения непрерывности поездок и перевозки грузов, а также с созданием системы мониторинга транспортной инфраструктуры и условий движения;
- проектирование и создание общегородского информационно-диспетчерского центра управления транспортными перевозками всеми видами транспорта;
- модернизация и расширение действующих автоматизированных систем управления дорожным движением в городе с обеспечением функций перераспределения транспортных потоков и взаимодействия с бортовыми устройствами ИТС;
- определение статуса организации дорожного движения как специфической государственной услуги.

Управление сферой ОБДД крайне затруднено как вследствие многосубъектности самого субъекта управления, к тому не обладающего признаками интегратора, так и составом организаций и органов, представляющих суммарно объект управления, характеризующийся ярко выраженной дифференциальностью и законодательной несбалансированностью. В результате почти во всех странах отсутствует единый властный орган, способный возложить на себя ответственность за выполнение всех разнородных задач, присущих сфере ОБДД.

ОБДД представляет собой комплексную сферу действий, требующих участия различных ведомств и организаций. В результате в каждой стране, помимо головной организации, действует значительное число других государственных, общественных юридических лиц, а также бизнес-структур и непосредственно физических лиц. В целом это определяется классическим комплексом «А-В-Д», который во многих случаях дополняется элементами экологии и защиты окружающей среды. Определенная роль в этой работе отводится деятельности органов власти на региональных и муниципальных уровнях, решающих значительный комплекс проблем применительно к сфере ОБДД.

В соответствии с результатами работы Крепышевой Н.В., наиболее глубоко исследовавшей мировой и отечественный опыт финансового обеспечения деятельности в сфере ОБДД, основной объем финансовых ресурсов направляется на предупреждение аварийности и снижение тяжести последствий ДТП, в основном по планам и программам, характерным для процессов, связанных со второй фазой развития автомобилизации.

При наличии чисто терминологических отличий они определяют методические подходы применительно к одним и тем же социально-экономическим условиям ДД, когда уровень автомобилизации находится в интервале 400–700 авт. на 1000 человек населения страны. Этот момент также подчеркивается в резолюции 64-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в части необходимости принятия мер: «...уделяя особое внимание главным выделенным факторам риска, а именно... движению со скоростью, не соответствующей дорожной обстановке и превышению скорости, и отсутствию надлежащей инфраструктуры, а также улучшая работу по регулированию дорожного движения...».

Следует отметить, что в отличие от программ по ОБДД прошлого века, где задача сокращения аварийности, формулировалась преимущественно по снижению числа погибших в ДТП людей и формализовалась в виде общего вектора развития, начиная с 2000 г. программы дифференцируются по целевому показателю, применительно к различным групповым мероприятиям. Отчасти данное обстоятельство является результатом проведенной большой работой в области определения ущерба от ДТП, а также поиска наиболее эффективных решений по предотвращению ДТП.

Характеризуя особенности процессов управления в сфере ОБДД, можно утверждать, что накопленный за последние 40–50 лет потенциал знаний и представлений требует создания информационной базы, необходимой для выбора наиболее целесообразных решений, как при проведении пилотных проектов, так и в иных случаях, связанных оптимизационными решениями по выбору мероприятий по ОБДД.

В этой связи во всех странах идет интенсивная работа по разработке программного обеспечения и использования соответствующих данных для проектирования. В частности эксперты из Испании предлагают программу ViaStat, многие международные эксперты предлагают присоединиться к базе IRTAD.

При этом наиболее быстро развиваются теоретические решения, связанные с моделированием происходящих в реальности процессов, а также использование модельных решений для повышения качества экспертизы принимаемых в сфере ОБДД решений.

## **Роль и место нормативно-правового регулирования в управлении.**

Обеспечение безопасности дорожного движения является одной из форм реализации единой государственной политики в области охраны жизни, здоровья и имущества граждан путем предупреждения дорожно-транспортных происшествий, снижения тяжести их последствий.

Стоимостная оценка последствий ДТП (гибель, ранения людей, их инвалидность и реабилитация, экономические и другие факторы) используется во всех странах с развитой автомобилизацией как один из основных критериев при принятии решений в процессе государственного управления. Данные оценки позволяют сделать соответствующие расчеты при разработке на различных уровнях управления целевых программ, проектов и профилактических мероприятий в этой сфере, но не заменяют действие нормативно-правового регулирования как наиважнейшего элемента системы управления.

Многоплановость и сложность общественных отношений, складывающихся в сфере безопасности дорожного движения, обуславливают наличие множества нормативно-правовых актов, регламентирующих деятельность в данной сфере. Вся совокупность таких актов представляет собой определенную систему, которую составляют Конституция Российской Федерации, федеральные законы, акты Президента России, постановления Правительства Российской Федерации, ведомственные (межведомственные) нормативно-правовые акты как федерального, так и регионального уровней. Наряду с российскими правовыми актами в эту систему входят и международные документы по безопасности дорожного движения, к которым присоединилась Российская Федерация.

К числу первоочередных проблем, требующих правового оформления, можно отнести следующие вопросы.

- уточнение зон ответственности между государственными структурами, задействованными в решении проблем дорожно-транспортного блока,
- передача не свойственных государству или требующих ограниченного государственного участия функций в сферу компетенции общественных и коммерческих организаций,
- создание системы, позволяющей обеспечить полный контроль и цивилизованные формы исполнения решений о взыскании штрафов, учёте всех административных правонарушений на дорогах.

Среди полномочий, отнесенных к ведению Российской Федерации в области обеспечения дорожного движения, значатся: формирование и проведение на территории Российской Федерации единой государственной политики; установление правовых основ обеспечения безопасности движения; установление единой системы правил, стандартов, технических норм и других нормативных документов; создание федеральных органов исполнительной власти, обеспечивающих реализацию государственной политики.

К сожалению, исторически сложившееся межведомственное распределение функций в сфере организации и обеспечения безопасности дорожного движения не приносит необходимых результатов. Современные темпы жизни, автомобили и дороги не уживаются с устаревшими требованиями документов.

Необходимо подготовить для рассмотрения пакет новых законодательных и нормативных актов по всему спектру вопросов организации и безопасности дорожного движения.

Практика нормативно-правового регулирования обеспечения безопасности дорожного движения показывает, что разработка документов во многом осуществляется бессистемно, слабо координируется на основе единых принципов, поэтому нормативная база в целом ряде случаев содержит внутренние противоречия. Положения актов, разрабатываемых различными субъектами обеспечения дорожного движения, дублируют друг друга, в них имеется много правовых пробелов.

Сфера безопасности дорожного движения на федеральном уровне регулируется 14 федеральными законами, 9 указами Президента России, 35 постановлениями Правительства Российской Федерации.

Еще более значительное число документов различной юридической силы регламентируют деятельность в области дорожного движения на ведомственном уровне.

Президент Российской Федерации В.В.Путин на заседании президиума Государственного совета «О состоянии безопасности дорожного движения и мерах по совершенствованию государственного управления в области обеспечения безопасности дорожного движения» в ноябре 2005 г. сказал: «Важно укрепить законодательную базу дорожно-транспортной деятельности, восполнить существующие здесь пробелы».

В настоящий момент назрела необходимость пересмотра всей нормативно-правовой базы в области дорожного движения. Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» целесообразно заменить новым законом – «О дорожном движении», который бы регулировал более широкий спектр правоотношений в сфере дорожного движения.

Именно по пути кодификации актов о дорожном движении идут многие зарубежные государства, в том числе страны – участники СНГ.

Слабое развитие в нормативных документах находит реализация основополагающих принципов обеспечения безопасности дорожного движения, которые были сформулированы в законе о безопасности дорожного движения, а именно: приоритет жизни и охраны здоровья участвующих в дорожном движении граждан над экономическими результатами хозяйственной деятельности; приоритет ответственности государства за обеспечение безопасности дорожного движения.

Используя лучший зарубежный и отечественный опыт, важно оптимизировать правовое обеспечение дорожного движения таким образом, чтобы качественно улучшить положение на российских дорогах. Актуальным направлением повышения безопасности дорожного движения является существенное повышение требовательности к проектированию, строительству, реконструкции, ремонту дорог и дорожных сооружений, установке технических средств регулирования, дорожных знаков и контролю дорожного движения, а также финансирования этих работ.

Требуется пересмотр ряда положений федерального закона об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств. В безотлагательном порядке требуется проработать правила перевозки опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов, а также ввести в систему допуск водителя к таким перевозкам. Есть международные стандарты – Европейское соглашение о международной перевозке опасных грузов. Необходимо издать правительственный нормативный акт, в котором определить орган, к чьей компетенции отнести классификацию опасных грузов и организацию их перевозок. Необходимо пересмотреть порядок допуска водителей к перевозке опасных грузов, поскольку существующий порядок не гарантирует наличия необходимых знаний и навыков.

Каждое четвертое ДТП совершается водителями со стажем управления транспортным средством до трех лет, из них 40 процентов – в первый год после получения удостоверения. Требуется внесение изменений в федеральные законы об образовании, о безопасности дорожного движения в части повышения требовательности к их обучению.

Среди важнейших вопросов – рациональная организация транспортных потоков, в том числе с точки зрения возможности эффективных действий правоохранительных органов в экстремальной ситуации для спасения людей и ликвидации последствий пожаров, взрывов, террористических актов, принудительная эвакуация транспортных средств и ее правомерность и так далее.

Действующее законодательство наделяет органы внутренних дел широкими административно-юрисдикционными полномочиями, они имеют реальные возможности влиять на состояние борьбы с административными правонарушениями. Однако практика прокурорского надзора последних лет свидетельствует, что при реализации своих функций работники органов внутренних дел, прежде всего работники ГИБДД, допускают массу нарушений административно-процессуального характера.

В ряде регионов сотрудники этих органов допускают противоправные задержания, взимание завышенных штрафов, наложение взысканий на граждан неуполномоченными лицами, нарушение порядка производства по делам об административных правонарушениях, отступление от требований, предъявляемых протоколами и постановлениями об административных правонарушениях, сроках рассмотрения дел, и другие.

Опыт развитых стран говорит о том, что там, где жестче правила дорожного движения, там, где жестче наказание за их нарушения, там намного лучше обстановка с нарушениями этих правил.

## **Действующий финансово-экономический механизм ОБДД:**

Согласно одному из наиболее широко распространенных определений экономическое управление – это деятельность, включающая в себя финансовое планирование и регулирование (<http://www.glossary.ru/>).

Исходя из данного определения, управление в области ОБДД можно определить как совокупность мер субъектов управления системы ОБДД (органы государственной власти и местного самоуправления – ведущий субъект) по обеспечению целенаправленного и непрерывного финансово-экономического обеспечения деятельности в области ОБДД. Финансово-экономический механизм ОБДД определяет финансово-экономическое взаимодействие между субъектами, ответственными за реализацию текущей деятельности и целевых программ по ОБДД на федеральном, региональных и местных уровнях. Он представляет собой совокупность следующих элементов:

- планирование финансовых средств;
- расходование и учет финансовых средств;
- анализ финансово-экономической и бюджетной эффективности федеральных и региональных целевых программ по ОБДД и текущей деятельности по ОБДД;
- осуществление контроля целевого использования финансовых средств, направляемых на ОБДД.

Уточним достоинства и недостатки существующего механизма финансово-экономического обеспечения ОБДД по элементам.

Планирование. ОБДД – это задача федеральных органов исполнительной власти РФ, органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления.

Финансирование деятельности в области ОБДД и контроль использования государственных бюджетных и внебюджетных средств осуществляется в рамках одного финансового года (с 1 января по 31 декабря). В каждом финансовом году бюджетные средства на ОБДД могут быть сформированы и распределены с учетом изменения состояния ОБДД, т.е. переориентированы на финансирование новых приоритетных направлений.

Такое краткосрочное планирование не обеспечивает предсказуемости распределения средств в системе ОБДД, т.к. результаты использования бюджетных средств на ОБДД не всегда можно оценить по итогам года, в котором эти средства были израсходованы (пропаганда ОБДД, подготовка водителей и др.).

Чтобы обеспечить предсказуемость распределения финансовых средств в системе ОБДД, необходимо перейти к разработке среднесрочных финансовых планов<sup>1</sup> в данной области.

В настоящий момент эти цели реализуются в федеральных, региональных и местных программах. Однако в рамках текущей деятельности по ОБДД среднесрочные планы, в том числе финансовые, как правило, не составляются, а

<sup>1</sup> Концепция реформирования бюджетного процесса в Российской Федерации в 2004–2006 годах, одобренная постановлением Правительства Российской Федерации «О мерах по повышению результативности бюджетных расходов» от 22.05.2004 № 249.

применение элементов среднесрочного финансового планирования ограничивается справочно-информационным сопровождением финансовых панов на отдельно взятый год.

С целью повышения надежности среднесрочного планирования необходимо обеспечить прямую взаимосвязь между распределением ресурсов и фактическими или планируемыми результатами их использования в соответствии с установленными приоритетами государственной политики в области ОБДД. В настоящее время в рамках программной деятельности законодательно не закреплено требование взаимоувязки целей и ожидаемых конечных результатов региональных, местных и федеральных целевых программ. Это ведет к их несогласованности. Например, в утвержденных и реализуемых в настоящее время региональных программах сроки, цели, базовые периоды и конечные ожидаемые результаты различны и чаще занижены по сравнению с ФЦП «ПБДД». В итоге такие программы не обеспечивают сбалансированного финансового и организационного механизма реализации ФЦП «ПБДД», и в целом ведут к снижению эффективности расходов на цели ПБДД в РФ.

Для достижения определенного уровня БДД в целом по стране необходимо обеспечить согласованность целей и планируемых конечных результатов на федеральном, региональном и местном уровнях. При принятии ФЦП программы нижних уровней (региональные, муниципальные) должны способствовать ее реализации, т.е. должно обеспечиваться их соответствие:

- целям ФЦП, при этом ожидаемая динамика достижения целевых показателей по годам реализации также должна быть приведена в соответствии с динамикой целевых показателей ФЦП;
- задачам ФЦП;
- разделам ФЦП и их содержанию;
- срокам реализации ФЦП и др.

При этом порядок разработки мероприятий в регионах и муниципалитетах (в рамках утвержденных в ФЦП приоритетных направлений) не требует жесткого законодательного регулирования, поскольку уровень БДД в регионах и на местах различается в зависимости от причин возникновения ДТП (состояние УДС, нарушение ПДД водителями ТС и пешеходами, технические неисправности ТС) и их влияния на уровень смертности и травматизма. Главное – достичь требуемых или лучших результатов с наименьшими или запланированными затратами.

Целевые ориентиры ОБДД. В соответствии со ст. 5 ФЗ «О БДД» ОБДД осуществляется посредством финансового обеспечения мероприятий по БДД. В ведении РФ находится разработка и утверждение федеральных программ ПБДД и их финансовое обеспечение, причем субъекты РФ вне пределов ведения РФ и органы местного самоуправления в пределах своей компетенции самостоятельно решают вопросы в области финансового обеспечения деятельности по ОБДД (ст. 6). Федеральные, региональные и местные программы по ОБДД осуществляются за счет средств соответствующих бюджетов и внебюджетных источников (ст. 10).

В данном законе закреплены принципы и направления ОБДД, расходные обязательства РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления, однако не определены целевые ориентиры ОБДД. Вместе с тем, финансирование системы ОБДД (как текущей деятельности, так и программной) следует осуществлять, ориентируясь на конкретный результат на основе программно-целевого подхода к деятельности по ОБДД, как требуют нормы ФЗ «О БДД» (ст. 3).

Следствием этого является неопределенность с критическими составляющими процесса БДД, отсутствие целей деятельности по предупреждению ДТП, снижению тяжести и ущерба последствий ДТП. Это, в свою очередь, затрудняет разработку методологической базы оценки эффективности текущей деятельности органов в сфере ОБДД и отдельных мероприятий по ПБДД.

Объективность распределения финансовых средств в системе ОБДД. Существующий механизм распределения бюджетных и внебюджетных средств недостаточно объективен и эффективен. Расходы в системе ОБДД можно классифицировать как инвестиции в физический капитал и в сферу создания соответствующей инфраструктуры по его поддержанию, которые дают отдачу в виде роста экономики (через снижение количества ДТП, смертельных случаев в результате ДТП, экономического ущерба от ДТП). Возникает количественная проблема, каков вклад каждой области, причастной к ОБДД, в сохранение человеческих жизней, сокращение количества ДТП, в снижение экономического ущерба от ДТП. Знание такой количественной оценки позволило бы с большей результативностью использовать средства, направляя большую часть средств в область, которая вносит больший вклад в спасение человеческих жизней на дорогах или снижение количества ДТП, ДТТ (в зависимости от приоритетов государственной политики в вопросах БДД).

Для решения проблемы объективности и прозрачности распределения средств между субъектами управления и направлениями по ОБДД существует ряд методов. Среди них:

- индексация объемов расходов предыдущих периодов;
- метод учета ценностей (на основе экспертной оценки выявляются наиболее критичные сферы деятельности, которые и финансируются в больших пропорциях);
- «поддержка сильного»;
- корректировка «к эталону» (за эталон может быть принят международный опыт как более прогрессивный, но при условии сопоставимости характеристик субъектов управления);
- расчетный (от потребностей и возможностей).

Источники финансирования ОБДД. Поскольку у отечественных исследователей правовых и экономических вопросов ОБДД не вызывает разногласий тот факт, что ОБДД – государственная задача, то основную долю в финансировании БДД должны составлять государственные средства.

Зарубежный опыт построения эффективных систем БДД показывает, что доля государственных средств в финансировании системы БДД достигает

70–80%, из них 40–60% – доля федерального бюджета, остальные 20–30% приходятся на привлеченные средства коммерческого сектора.

В России же не определены оптимальные соотношения между источниками средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов, внебюджетных и других источников, поскольку имеются существенные различия в потребностях. Вместе с тем, работа по установлению и регламентированию механизмов участия коммерческих и общественных организаций в финансировании БДД ведется в рамках ФЦП «ПБДД».

Учет. В рамках бюджетного процесса не существует механизма учета расходов на цели БДД, а, следовательно, не существует возможности собирать необходимую отчетную информацию о затратах на отдельные виды услуг в области ОБДД и рассчитывать их себестоимость. Затраты в области контроля БДД, медицины, образования, транспорта и т.д. разносятся по позициям бюджетной классификации без их выделения на цели ОБДД.

Между тем, необходим стандартизированный учет всех затрат на ОБДД, что в дальнейшем позволит разработать нормативы затрат на текущую деятельность в области ОБДД, оценивать эффективность использования бюджетных средств в зависимости от расходов и достигнутых результатов.

Контроль использования. Данный аспект совершенствования финансово-экономического механизма ОБДД связан с необходимостью осуществления контроля эффективности использования финансовых средств, выделяемых на ОБДД. На сегодняшний день внешний государственный контроль проводится только в разрезе целевого/нецелевого использования бюджетных средств.

Для осуществления контроля эффективности использования бюджетных средств в сфере ОБДД необходимо разработать методики, позволяющие:

- определять приоритетные направления и объемы финансирования системы ОБДД по регионам, областям, городам и т.п. в зависимости от уровня БДД и потребности в финансировании,
- оценивать результативность расходов на то или иное направление деятельности по ОБДД и качество управления этими средствами.

Данные методики следует разрабатывать, например, под патронажем Правительственной комиссии по ОБДД.

Применение методов программно-целевого планирования. Программно-целевое финансовое планирование исходит из необходимости направления бюджетных ресурсов на достижение общественно значимых и, как правило, количественно измеримых результатов деятельности администраторов бюджетных средств с одновременным мониторингом и контролем за достижением намеченных целей и результатов.

В настоящий момент в текущей деятельности по ОБДД недостаточно широко используется практика разработки ведомственных целевых программ и предоставление ежегодно субъектами бюджетного планирования в сфере ОБДД докладов о результатах и основных направлениях своей деятельности. Для расширения сферы применения методов программно-целевого планирования в сфере ОБДД в текущей деятельности и повышения качества их применения

в программной деятельности необходимо совершенствовать систему показателей непосредственных результатов деятельности по ОБДД, промежуточных и конечных результатов ОБДД<sup>2</sup>, которые должны впоследствии составить учетную систему в области ОБДД и систему мониторинга и контроля.

В целевых программах по ОБДД (например, в ФЦП «ПБДД», отдельных региональных целевых программах по ОБДД) определены конечные показатели реализации программы и ряд индикаторов, однако требуется дополнительно разработать перечень критериев, характеризующих итоги деятельности по отдельным мероприятиям.

Несогласованность в функционировании отдельных элементов финансово-экономического механизма ОБДД приводит к снижению эффективности использования бюджетных и внебюджетных средств в данной сфере.

---

<sup>2</sup> В зарубежной практике, например, принято различать показатели процесса, промежуточные и конечные результаты. Показатели процесса (или «продукт») – это завершенная работа или предоставленная услуга, например, количество км отремонтированных дорог или количество выездов спасательных служб. Промежуточные результаты – результаты, которые, как предполагается, позволят получить конечный результат, но сами таковыми не являются, например, время приезда бригады скорой помощи на место ДТП. Конечный результат – то, что в конечном счете требуется получить, например, снижение смертности в результате ДТП.

## Принципы финансово-экономического обоснования ОБДД

Исходные положения осуществления финансово-экономического обеспечения БДД не должны противоречить общим принципам формирования и расходования бюджетных средств, закрепленным в бюджетном законодательстве РФ (глава 5 Бюджетного кодекса РФ – далее БК РФ). Перечень основных из этих принципов приведен на рис. 7.



Рис. 7. Принципы нормативного воздействия на бюджетные отношения в сфере ОБДД

Практические аспекты реализации этих принципов в сфере ОБДД заключаются в следующем:

### **Принцип разграничения доходов и расходов между уровнями бюджетной системы**

Осуществление расходов определяется, прежде всего, их разграничением между бюджетами различных уровней – федеральным бюджетом, бюджетами субъектов РФ и местными бюджетами (ст. 30 БК РФ). Местные бюджеты делятся на бюджеты муниципальных районов, бюджеты городских округов, бюджеты внутригородских муниципальных образований, городов федерального значения, а также бюджеты городских и сельских поселений (ст. 10 БК РФ).

В основу закрепления доходов и расходов за бюджетами разных уровней и определения полномочий органов власти по исполнению расходных обязательств положено несколько критериев:

- компетентность: определяется функциями управления, возложенными на органы государственной власти и местного самоуправления;
- подведомственность: предполагает распределение имущества и подведомственных предприятий, организаций и учреждений между общественно-территориальными образованиями разного уровня: Российской Федерацией, субъектами РФ, муниципальными образованиями. Данный

критерий означает, что средства бюджета конкретного уровня предоставляются на содержание тех имущественных объектов, которые находятся в собственности (ведении) соответствующего общественно-территориального образования;

- территориальное соответствие расходов: предполагает совпадение территориальной юрисдикции органа власти, реализующего расходные полномочия, и зоны потребления бюджетных услуг;
- эффект масштаба: предполагает, что концентрация бюджетных расходов на том или ином уровне бюджетной системы способствует экономии средств;
- возложение на органы государственной власти и местного самоуправления такого объема расходных полномочий, который они в состоянии выполнить.

Реализация принципа разграничения доходов и расходов между уровнями бюджетной системы на практике иногда приводит к ненадлежащему исполнению обязанностей. Например, отсутствие указания на источник финансирования приведет к неисполнению либо неэффективному исполнению обязанностей, хотя обязанности входят в компетенцию бюджета.

В связи с этим следует привести в пример положительный опыт реализации принципа разграничения между уровнями бюджетной системы Германии, где финансирование осуществляется на уровне органа власти, принимающего решение. Это снижает вероятность необоснованного переложения расходов на нижестоящие бюджеты.

Современное законодательство России в какой-то мере заимствует германскую практику бюджетных расходов. Это прослеживается в нормативных положениях, предусматривающих обязательное предоставление финансовых ресурсов нижестоящим бюджетам в случае принятия органами власти более высокого уровня решений, увеличивающих расходы или уменьшающих доходы нижестоящих бюджетов (п. 5 ст. 52 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»).

### **Принцип равенства и самостоятельности бюджетов**

Содержание данного принципа раскрывается в статье 31 Бюджетного кодекса РФ в виде прав и компетенций органов власти разных уровней, утверждающих и исполняющих соответствующие бюджеты, в частности:

- право и обязанность органов государственной власти и органов местного самоуправления самостоятельно осуществлять бюджетный процесс, за исключением случаев, предусмотренных БК РФ;
- право органов государственной власти и органов местного самоуправления в соответствии с Кодексом самостоятельно определять формы и направления расходования средств бюджетов (за исключением расходов, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет межбюджетных субсидий и субвенций из других бюджетов бюджетной системы РФ);
- недопустимость установления расходных обязательств, подлежащих исполнению за счет доходов и источников финансирования дефицитов дру-

гих бюджетов бюджетной системы РФ, а также расходных обязательств, подлежащих исполнению одновременно за счет средств двух и более бюджетов бюджетной системы РФ, за счет средств консолидированных бюджетов или без определения бюджета, за счет средств которого должно осуществляться исполнение соответствующих расходных обязательств;

- право органов государственной власти и органов местного самоуправления предоставлять средства из бюджета на исполнение расходных обязательств, устанавливаемых иными органами государственной власти и органами местного самоуправления, исключительно в форме межбюджетных трансфертов;
- недопустимость введения в действие в течение текущего финансового года органами государственной власти и органами местного самоуправления изменений бюджетного законодательства РФ и (или) законодательства о налогах и сборах, законодательства о других обязательных платежах, приводящих к увеличению расходов и (или) снижению доходов других бюджетов бюджетной системы РФ без внесения изменений в законы (решения) о соответствующих бюджетах, предусматривающих компенсацию увеличения расходов, снижения доходов;
- недопустимость изъятия дополнительных доходов, экономии по расходам бюджетов, полученных в результате эффективного исполнения бюджетов.

Реализация принципа самостоятельности бюджетов возможна в случае, если каждый из уровней власти наделен для реализации своих полномочий необходимыми бюджетными средствами. Особенностью РФ является высокая степень дифференциации регионов и муниципалитетов по доходам и, как следствие, значительные объемы перераспределения финансовых ресурсов между бюджетами и уровнями бюджетной системы. Таким образом, самостоятельности органов местного самоуправления препятствует зависимость их бюджетов от величины субсидий, выделяемых федеральным правительством или региональными властями.

### **Принцип адресности и целевого характера выделяемых средств**

Принцип адресности и целевого характера выделяемых средств означает, что расходование средств бюджета преследует реализацию определенных целей: «бюджетные средства выделяются в распоряжение конкретных получателей бюджетных средств с обозначением направления их на финансирование конкретных целей» (ст. 38 БК РФ), что отражается в бюджетной росписи.

Принцип адресности и целевого характера использования бюджетных средств в самом общем виде вытекает из свойств расходующих бюджетных средств. Однако во многих случаях достаточно сложно конкретизировать цели осуществления отдельных форм расходов бюджета, например, расходы в форме межбюджетных трансфертов, в том числе финансовой помощи (дотаций и субсидий). Вместе с тем, поступление в бюджет финансовой помощи в любом случае связано с реализацией задач и функций государства на различных территориальных уровнях.

## **Принцип эффективности и экономности использования средств**

Данный принцип означает, что «при составлении и исполнении бюджетов уполномоченные органы и получатели бюджетных средств должны исходить из необходимости достижения заданных результатов с использованием наименьшего объема средств или достижения наилучшего результата с использованием определенного бюджетом объема средств» (ст. 34 БК РФ).

От соблюдения принципа эффективности и экономности зависят результаты финансирования. Поэтому сейчас приоритеты смещены в сторону управления именно результатами. На управление «по результатам» в сфере ОБДД нацелена и практика зарубежных стран. Начиная с 2008 г. данный принцип звучит как «принцип результативности и эффективности».

Принцип эффективности использования средств – один из важнейших принципов, на основе которого должна строиться система финансово-экономического обеспечения БДД в РФ.

## **Принцип сбалансированности бюджета**

Построение финансово-экономической системы ОБДД следует также подчинять принципу сбалансированности: объем предусмотренных расходов должен соответствовать суммарному объему доходов соответствующего бюджета и поступлений из других источников финансирования дефицита (ст. 33 БК РФ).

Такое требование повышает ответственность органов власти в осуществлении расходов.

## **Принцип общего (совокупного) покрытия расходов**

Принцип общего (совокупного) покрытия расходов означает, что все расходы бюджета должны покрываться общей суммой доходов бюджета и поступлений из источников финансирования его дефицита. Приведенный принцип тесно связан с рассмотренным выше принципом сбалансированности бюджета.

## **Принцип достоверности бюджета**

Принцип достоверности бюджета означает надежность показателей прогноза уровня социально-экономического развития территории и реалистичность расчета доходов и расходов бюджета. Сущность данного принципа применительно к финансовому обеспечению БДД подразумевает соответствие планируемых затрат действительно необходимым потребностям, расчету и закреплению расходов в соответствии с реальными финансовыми возможностями. Иными словами, в бюджет должны быть внесены только те расходы, которые необходимы и могут быть произведены с учетом сложившейся обстановки в области БДД и реалистичного прогноза по динамике показателей аварийности и др. показателей, характеризующих уровень БДД территории.

Перечень принципов, непосредственно вытекающих из ст. 28 БК РФ, целесообразно дополнить принципами, прямо или косвенно связанными с нормативным воздействием на сферу бюджетных отношений, но непосредственно в

нормах права не закрепленными. Можно выделить как минимум 3 таких принципа, особенно актуальных в сфере ОБДД:

### **Принцип своевременности финансирования**

Этот принцип имеет особое значение для социальной сферы, что подчеркнуто в п. 3 Указа Президента от 25 июля 1996 г. (в ред. от 18 июля 2001 г.) «О мерах по обеспечению государственного финансового контроля в РФ».

Данный принцип устанавливает требование своевременности финансирования расходов также на цели ОБДД ввиду высокой экономической и социально-демографической значимости данной проблемы. Требование своевременности финансирования деятельности по ОБДД не предусмотрено ни в ФЗ «О БДД», ни в ФЦП «ПБДД».

Так осуществление контроля за своевременным исполнением доходных и расходных статей федерального бюджета и бюджетов федеральных внебюджетных фондов по объемам, структуре и целевому назначению закреплено за Счетной палатой РФ (ст. 2 ФЗ «О Счетной палате Российской Федерации» от 11.01.1995 г. № 4-ФЗ в ред. от 21.07.2007 г.). Счетная палата в процессе исполнения федерального бюджета контролирует полноту и своевременность денежных поступлений, фактическое расходование бюджетных ассигнований в сравнении с законодательно утвержденными показателями федерального бюджета, выявляет отклонения и нарушения, проводит их анализ, вносит предложения по их устранению. За территориальными контрольно-ревизионными управлениями Минфина РФ, образованными на базе аппаратов главных контролеров-ревизоров Минфина РФ, закреплен контроль за своевременным, целевым и рациональным использованием и сохранностью средств федерального бюджета.

В этой связи целесообразно дополнить бюджетное законодательство принципом своевременности финансирования, а в ФЗ «О БДД» предусмотреть приоритетные статьи расходов, не подлежащие сокращению финансирования (защищенные статьи расходов), т.к. несвоевременное финансирование мероприятий по ОБДД снижает эффективность расходов и приводит к снижению уровня БДД.

### **Принцип законности расходов**

Расходы бюджета осуществляются в рамках урегулированных нормами права общественных отношений. Отсюда следует принцип законности, т.е. расходование бюджетных средств невозможно без нормативно-правовых актов.

Ежегодные правовые акты о бюджете, бюджетные росписи, конкретизирующие объекты финансирования, круг получателей бюджетных средств принимаются в соответствии с БК РФ и некоторыми иными нормативными правовыми актами.

Несоблюдение принципа законности при осуществлении бюджетных расходов приводит к таким нарушениям, как, например, финансирование расходов, не включенных в бюджетную роспись, либо в размере, превышающем размер, указанный бюджетной росписью, несоответствие уведомлений о бюджетных

ассигнованиях, уведомлений о лимитах бюджетных обязательств утвержденным расходам и бюджетной росписи и др. (ст. 283 БК РФ). Подобные нарушения негативно влияют на эффективность финансовых расходов. Это позволяет рассматривать принцип законности расходов в качестве основополагающего.

### **Принцип рациональности и результативности использования бюджетных средств**

Исполнение расходов бюджета должно подразумевать рациональность и результативность использования бюджетных средств.

Рассмотрение бюджетных расходов с точки зрения принципа рациональности соответствует публично-правовому характеру данной категории. Рациональность расходования средств бюджета прослеживается в конечных результатах финансирования (в результативности расходов). Эти результаты носят различный характер в зависимости от сферы и направлений вложения средств государства и муниципальных образований, например:

- материальные результаты: приобретение дополнительных единиц спасательной техники, технических средств организации и регулирования дорожного движения и т.п.;
- результаты нематериального характера: повышение объема перевозок пассажиров, уровня БДД и т.д.

Принципы экономности, эффективности, рациональности и результативности очень тесно взаимосвязаны и имеют прямое отношение к методам бюджетирования, ориентированного на результат (БОР). От их соблюдения зависят результаты использования бюджетных и внебюджетных средств. В этой связи Правительством РФ был провозглашен переход от «управления бюджетными средствами» к «управлению бюджетными результатами», создав Правительственную комиссию по повышению результативности бюджетных расходов (п. 3 Постановления Правительства РФ от 30 апреля 2004 г. «О Правительственной комиссии по повышению результативности бюджетных расходов»; п. 2 Концепции реформирования бюджетного процесса в РФ в 2004–2006 годах, одобренной Постановлением Правительства от 22 мая 2004 г.).

Вместе с тем БК РФ (часть IV) не предусматривает возможности применения мер принуждения за несоблюдение требований принципов экономности и эффективности и принципов рациональности и результативности среди оснований применения мер принуждения за нарушение бюджетного законодательства (ст. 283 БК РФ). Это является «узким местом» закона. Вне зависимости от причин (халатность должностных лиц, необоснованность финансовых решений, умышленная растрата и т.д.), неэффективное и нерезультативное использование бюджетных средств ведет к ослаблению финансовой обеспеченности государства.

В этой связи целесообразно дополнить перечень оснований применения мер принуждения за нарушения бюджетного законодательства (ст. 283 БК РФ) таким основанием, как «неэффективное и нерезультативное использование бюджетных средств».

## **Административно-правовое принуждение как форма экономического управления**

Управление обществом, обеспечение общественной дисциплины и порядка осуществляется с помощью активных способов целенаправленного воздействия на сознание и поведение людей, в качестве этих способов выступают и такие методы государственной и общественной деятельности, как убеждение и принуждение. Убеждение и принуждение как методы государственного управления – явления социальные, так как они находят свое проявление в содержании связей между участниками конкретных общественных отношений. Принуждение существует во всяком человеческом общении и является необходимым элементом всякой социальной организации.

Государственное принуждение – это средство защиты интересов общества, вынужденная реакция на антиобщественные действия, принудительная деятельность регулируется правом. «Кроме правового принуждения существует, например, педагогическое принуждение, психическое принуждение, физическое принуждение и его разновидности – дисциплина голода, семейное принуждение (главы семьи в отношении детей, иждивенцев); преступника в отношении жертвы, оккупантов в отношении населения оккупированной территории и т.п.»

Необходимо различать принуждение как специфическую деятельность органов государственного управления и как один из методов управления. Первый из них применяется в основном лишь к тем, кто не выполняет добровольно требования законодательства или законных органов государственного управления. Что же касается второго, то есть принуждения как метода управления, воздействие на поведение людей или организаций, то его элементы имеются во всех случаях, где используется государственная власть.

Правовые нормы определяют, за что государственные органы могут применять метод принуждения («основания принуждения»), виды и размеры принудительных средств (санкций) и порядок их применения.» Государственное принуждение, «опосредствуясь в праве, выступает в форме правового принуждения и, как правило, выражается в конкретных мерах принудительного характера, применяемых уполномоченными на то органами государства (должностными лицами) в связи с неисполнением правовых норм.»

В праве выделяют 4 вида мер юридического (правового) принуждения:

- Дисциплинарное
- Материальное (гражданско-правовое)
- Уголовное
- Административное

В рамках настоящего исследования мы рассматриваем административный вид принуждения с экономическими последствиями для объекта принуждения – штрафы.

Принуждение в экономике – это способность одного субъекта экономических отношений навязывать свои цели другим. Обязательным элементом эффективного принуждения является наличие зависимости, возникающей между

экономическими агентами. Принуждение является важным фактором организации управленческой деятельности.

Вместе с тем как финансово-правовое принуждение, так и финансово-правовая ответственность пока еще находятся в стадии формирования. Это связано с происходящим в современных условиях процессом унификации финансового законодательства, а значит, разработкой единой системы мер финансово-правовой ответственности и финансово – процессуальных производств.

Недостаточное освещение в юридической литературе специальных научных подходов к выявлению сущности государственного принуждения даже в бюджетной сфере, сфере налогов и сборов, в валютных отношениях и в сфере финансового контроля потребовало внести ясность не только в понятие данной правовой категории, но и рассмотреть различные аспекты ее проявления в финансовой деятельности государства. Еще менее проработанными остаются эти проблемы в сфере ОБДД.

До настоящего времени в российской юридической и финансовой науке детального исследования государственного принуждения в финансовой форме, его содержания, форм и средств реализации не предпринималось. Вместе с тем только комплексное рассмотрение данной финансово-правовой категории позволит в полном объеме выявить внутренние взаимосвязи и взаимодействие таких финансовых явлений и процессов, как финансово-правовая ответственность, процессуальное принуждение в сфере публичных финансов, финансовый контроль, воспитательная и профилактическая роль и др.

Актуальность избранной темы определяется необходимостью как теоретического осмысления места финансово-правовой ответственности в системе юридической ответственности, так и уяснения правовой природы финансово-правового принуждения, а также поиском путей повышения эффективности государственного принуждения. Не все экономические теории признают важную роль штрафов именно как меру экономического управления. В современных реалиях эти и другие вопросы имеют важное значение как для финансово-правовой, так и для юридической науки в целом.

Меры административного взыскания представляют собой вид юридической (административной) ответственности, применяются за совершение определенных правонарушений. «Административное взыскание является мерой ответственности и применяется в целях воспитания лица, совершившего административное правонарушение, в духе ... общежития, а также предупреждения новых правонарушений как самим правонарушителем, так и другими лицами.»

В соответствии со ст. 24 КоАП РФ выделяют следующие виды административных взысканий:

- предупреждение (ст. 26);
- штраф (ст. 27);
- возмездное изъятие предмета, явившегося орудием совершения или непосредственным объектом административного правонарушения (ст. 28);

- конфискация предмета, явившегося орудием совершения или непосредственным объектом административного правонарушения (ст. 29);
- лишение специального права, предоставленного данному гражданину (права управления транспортными средствами, права охоты – ст. 30);
- исправительные работы (ст. 31);
- административный арест (ст. 32);
- выдворение из пределов РФ иностранных граждан и лиц без гражданства за совершение административных правонарушений.

Методы экономического стимулирования и прямого принуждения должны использоваться с единой конечной целью – реализации управленческого воздействия субъекта управления на поведение объекта управления. Эти средства практически используются одними и теми же субъектами исполнительной власти к одним и тем же объектам управления. Трудно представить себе такие управленческие объекты, которые нуждаются исключительно в косвенном управляющем воздействии. Прямые и косвенные средства в практической деятельности соответствующих исполнительных органов часто используются одновременно.

Административное принуждение является особой, самостоятельной разновидностью правового принуждения. «Административное принуждение играет важную роль в охране правопорядка, включает в себя большое число средств пресечения, их использование прекращает антиобщественные действия, предотвращает наступление общественно вредных последствий.» Применение административного принуждения обусловлено:

- во-первых, необходимостью в установленных законом случаях наказать правонарушителей,
- во-вторых, необходимостью пресекать и,
- в-третьих, предупреждать правонарушения.

«Административное правонарушение (проступок) – негативное социально-правовое явление, поскольку наносит вред охраняемым нормам административного права... общественным и личным интересам (благам). В силу этого общество (государство) вынуждено вести борьбу с ними посредством установления соответствующих правовых запретов.» Поэтому целью применения мер административного принуждения является «защита охраняемых правом общественных отношений.»

Меры административного принуждения могут применяться как при наличии, так и при отсутствии правонарушений (например, при чрезвычайных обстоятельствах, при необходимости предупредить совершение правонарушения). В литературе высказывается и иное мнение. Так, Д.Н. Бахрах считает, что «административное принуждение – это особый вид государственного принуждения, состоящий в применении субъектами функциональной власти, установленных нормами административного права принудительных мер в связи с административными правонарушениями». Д.Н. Бахрах отмечает, что «всякую принудительную меру следует рассматривать как дозволенное в виде исключения нарушение неприкосновенности личности и ее прав. Мерой

принуждения может быть только индивидуальный акт, имеющий конкретного адресата.»

Именно эта особенность административного наказания позволяет выделить следующие характерные черты административного принуждения как средства экономического управления:

1. Основанием применения мер административного принуждения является административный проступок, а в случаях, прямо предусмотренных законодательством, – преступление, не представляющее большой общественной опасности.

2. Меры административного принуждения применяются к лицам и органам, в отношении которых субъект административной власти не является вышестоящим в порядке подчиненности и не обладает по отношению к ним административной властью.

3. Субъект административной власти и нарушитель не являются членами одного коллектива и последний непосредственно не подчинен по службе тем, кто применяет к нему меры административного принуждения.

4. Административное принуждение осуществляется органами государственного управления и только в некоторых специальных случаях народными судами (судьями), органами общественных организаций (товарищеские суды, технические и правовые инспекторы профсоюзов и т.п.), но в порядке, установленном нормами административного права.

5. Административное принуждение является результатом реализации государственно-властных полномочий и состоит в понуждении к исполнению гражданами и должностными лицами установленных правовыми нормами юридических обязанностей.

6. Применяется для прекращения противоправных действий, наказания нарушителей в административном порядке, обеспечения общественной безопасности и установленного правопорядка.

7. Осуществляется в рамках административно процессуальных норм.

8. Способствует профилактике преступлений.

9. Осуществляется на строго правовой основе.

Как уже отмечалось, правом применения административно-принудительных мер пользуются не все, а только специально уполномоченные органы государственного управления. Это облегчает контроль и надзор за применением мер принуждения. Произвольное присвоение правомочий по применению административного принуждения является грубым нарушением законности.

Меры административного принуждения имеют профилактическую направленность, являются средством предупреждения преступности, так как применяются к лицам, не имеющим устоявшихся антиобщественных установок, совершающим малозначительные отклонения от правовых предписаний. Именно это и обуславливает множественность и многочисленность применяющихся различными субъектами правоприменения административно-правовых средств воздействия.

Административное принуждение – широкое понятие, формы его конкретного выражения очень разнообразны, что обуславливается разнообразием задач органов государственного управления и условий, в которых они действуют.

## Применение моделирования для выработки экономических решений в сфере ОБДД

Применение экономических решений в сфере ОБДД основывается на оценке эффективности деятельности органов управления – исполнительной власти в первую очередь.

Разработка методик по оценке эффективности органов исполнительной власти не является чем-то уникальным с точки зрения мирового опыта. Если современная административная реформа в России стартовала в 2004 году, то опыт такого рода реформ в развитых странах мира насчитывает не один десяток лет.

**Оценка безопасности дорожного движения.** Как правило, уровень безопасности дорожного движения оценивается с помощью числа ДТП и степени тяжести их последствий. Главным недостатком данного показателя является то, что необходимо собрать очень большой объем данных, прежде чем можно будет выявить конкретную проблему. Еще один недостаток – высокие требования к качеству и своевременности данных, а также наличие временного лага между проведением мероприятий, направленных на безопасность дорожного движения, и получением данных об их результатах, что крайне затрудняет анализ эффективности предпринимаемых мер. Кроме того, поскольку ДТП чаще всего является результатом воздействия целого ряда факторов, вышеуказанные показатели не могут помочь выделить конкретные причины ДТП.

Чтобы проводить более качественный и широкий анализ безопасности дорожного движения и прогнозировать изменения его уровня, необходимо разработать более информативные и эффективные показатели. Они могут также послужить основой для стратегического планирования и прогнозирования.

В качестве альтернативного подхода могут использоваться так называемые непосредственные показатели безопасности, которые отражают временную и пространственную характеристики опасных действий на дороге и аварийных ситуаций. Главное достоинство этих показателей – их большая эффективность, поскольку подобные ситуации возникают чаще, чем ДТП, и требуются значительно меньшие временные промежутки, чтобы получить значимые статистические результаты. Эти показатели более удобны для анализа, когда необходимо произвести оценку или сравнение предпринятых мер и иногда взаимодействия различных участников дорожного движения. Данная методология также позволяет делать выводы о влиянии схемы движения и таких переменных, как средний уровень скорости, величина транспортного потока и количество и характер поворотов.

Однако несмотря на очевидные преимущества, встает вопрос о значимости данных показателей, поэтому их использование во многих странах ограничилось транспортным планированием и проектированием. Основные дебаты разгорелись вокруг использования показателей для долгосрочного анализа. Данные о ДТП являются средством оценки такого абстрактного и теоретического понятия как безопасность дорожного движения. Необходимость в таких данных может отпасть, если речь идет не о прогнозировании ДТП, а об их пре-

дотвращении. Было также замечено, что иногда непосредственные показатели безопасности дорожного движения могут лучше предсказывать ожидаемое количество ДТП, чем данные о числе ДТП. Наибольшая проблема, связанная с данными о ДТП, заключается в несоответствии количества зафиксированных и реально произошедших ДТП.

Существование так называемой области безопасности является основанием для построения рассматриваемых показателей, поскольку предполагает существование безопасных действий, с одной стороны, и ДТП – с другой. Эта концепция позволяет провести взаимосвязь между подходом к изучению безопасности дорожного движения «снизу вверх», отражая соотношение частоты и тяжести последствий ДТП (Рис. 8):



Рис. 8. Взаимосвязь частоты и тяжести последствий

В зависимости от его сущности, выделяются прямые и косвенные показатели. Количество убитых или пострадавших в результате ДТП является прямым показателем, поскольку обладает достаточным уровнем значимости и надежности для отражения ситуации в области безопасности дорожного движения на местном, региональном уровне или в масштабе всей страны. Косвенные показатели также отражают транспортную ситуацию, но не дают полной картины происходящего. К ним относятся число опасных ситуаций на дороге, поведенческие аспекты, дорожное законодательство и меры пресечения, стандарты транспортных средств, уровень информированности населения о проблемах безопасности дорожного движения и его самосознания.

**Построение научных моделей и теорий является** ключевым фактором для разработки экономических мер по повышению безопасности дорожного движения (рис. 9).



Рис. 9. Основные типы моделей

Описательные модели (Descriptive models). Строятся на основе двух видов данных: данных о ДТП и данных о выявленных правонарушениях. Основные проблемы данных моделей связаны с качеством данных обоих типов.

Прогнозные и аналитические модели (Predictive/Analytical models). Данные модели используются для предсказания того, как изменения отдельных объясняющих переменных повлияют на зависимые переменные. Прогнозные модели позволяют определить эффективность предпринимаемых мер; они также используются в случаях, когда имеются большие массивы экспериментальных переменных, чье влияние трудно проверить эмпирически. Однако недостаток гибкости и значительной теоретической базы ограничивают их прогнозную силу и способность к обобщениям.

Модели риска (Risk models). Основной целью данных моделей является выявление и классификация факторов риска, которые объясняют и предсказывают поведение субъектов дорожного движения и построение оценок уровня безопасности дорожного движения на основе влияния различных мероприятий на снижение риска. Здесь используются два подхода: системный, который позволяет определить ключевые факторы риска и их влияние на количество ДТП и тяжесть их последствий, и количественный подход, который оценивает влияние различных факторов на уровень риска. Недостаток данного типа моделей заключается в том, что зачастую они очень зависят от конкретных обстоятельств и не могут использоваться для обобщений и выявления общих закономерностей.

Модели последствий ДТП (Accident consequence models). Основная цель построения данных моделей – сокращение тяжести последствий ДТП путем выявления основных факторов, влияющих на нее, таких как общая дорожная ситуация, средства безопасности транспортного средства и работа экстренных служб, или с помощью продвижения средств защиты транспортного средства и воздействия на поведение водителей. Данные модели также включают анализ законодательства и проводимой в отношении скоростного режима, ремней безопасности, употребления алкоголя и наркотических препаратов и т.п. политики.

Основной проблемой исследований в области дорожного движения является отсутствие взаимосвязи между моделями и теориями разного уровня абстракции, особенно макро- и микромоделями. Причина такого несоответствия заключается в различных целях подходов «снизу вверх» (the bottom-up approach) и «сверху-вниз» (top-down). Интеграция моделей требует комбинации различных дисциплин и построения обрамляющих теорий.

В последнее время особую популярность приобрел один из видов прогнозного (аналитического) моделирования – симулирующее (имитационное) моделирование. Оно представляет собой математическое или логическое моделирование поведения участников дорожного движения на различных уровнях абстракции для количественного представления состояния системы. Симулирование является эффективным инструментом анализа комплексных проблем дорожного движения в ситуациях, когда традиционные методы ана-

лиза неприменимы. Согласно исследованию Либермана и Рати (2001) данный способ следует использовать:

- для оценки альтернативных мер,
- для тестирования и наглядного представления новых дорог,
- при разработке проектов новых дорог,
- в качестве интегрированной части других аналитических инструментов,
- для обучения персонала (например, в центрах контроля за дорожным движением),
- для анализа безопасности дорожного движения.

В работе подчеркивается, что моделирование не должно заменять оптимизационные модели, оценки пропускной способности дорог и проектирование, а должно являться дополнением этих видов анализа, наглядно отображая их результаты. Симулирующее моделирование также помогает анализировать комплексные и динамические процессы транспортной системы.

В случаях, если возможно отследить развитие компонентов модели, используется дискретное моделирование, основанное на времени (discrete time-based models). Оценка проводится на определенных временных промежутках. Альтернативой «дискретному времени» являются «дискретные события».

Растущий интерес к непосредственным показателям безопасности дорожного движения связан с динамическим моделированием, которое включает в себя симулирующее моделирование на микро-уровне. Поскольку случайная природа ДТП не определяет вид моделирования, существует возможность прогнозирования опасных ситуаций с помощью использования непосредственных показателей с достаточным уровнем статистической погрешности.

В то время как статистические модели, основанные на данных за несколько лет, могут предсказывать возникновение ДТП, используя данные о среднем потоке автомобилей, средней скорости, схему движения, они не учитывают некоторые специфические факторы. Симулирующее же моделирование позволяет воссоздать реальную картину, учитывая такие факторы, как:

- конкретный геометрический рисунок дороги, включая ширину полос, расположение островков безопасности, стоп-линий и т.п.,
- работу светофоров (с учетом времени того или иного сигнала),
- взаимодействие различных групп участников дорожного движения, включая пешеходов и велосипедистов,
- точное воссоздание транспортных потоков, перестроений и поворотов,
- точные уровни скорости, а также факторы, влияющие на ее изменение (знаки, повороты),
- различия в характеристиках транспортных средств (длина, ширина, мощность двигателя),
- различия в поведении различных классов пользователей дорог (выбор скорости, дистанции, количества перестроений),
- другие факторы (остановки общественного транспорта, ограничения скорости для транспортных средств с большой грузоподъемностью).

Основными пакетами программ, используемыми для симулирующего моделирования, являются PARAMICS, VISSIM, SISTM, AIMSUN и CORSIM. В качестве основных параметров в подобного типа моделях используются обычные параметры, характерные для поведенческих моделей: выбор дистанции, занятие свободного пространства на дороге и смена полосы движения. Некоторые модели также оценивают влияние невнимательности, неопытности и скорость реакции. Остальные параметры: скорость (максимальная, средняя) и ее разброс, размер и состав транспортного потока, характеристики субъектов дорожного движения, временной интервал (секундные – для более точного моделирования). Таким образом все параметры данных моделей можно разделить на 3 большие группы:

- параметры, отражающие степень контроля дорожного движения,
- характеристики транспортного потока,
- поведение водителей.

**Непосредственные показатели уровня безопасности дорожного движения (*proximal safety indicators*).** Как уже было отмечено выше, такие показатели имеют преимущества перед данными о ДТП. Непосредственные показатели позволяют проводить анализ дорожного движения до того, как ДТП произошло; это больше соответствует шведской стратегии сокращения количества происшествий на дороге путем проведения предупредительных мероприятий и развития транспортной инфраструктуры. Однако есть и недостаток: использование данных показателей затруднено в связи с отсутствием четкого определения этих показателей.

В работе Свенссона 1998 года выделяется 3 критерия, которым должны соответствовать непосредственные показатели:

- они должны дополнять данные о ДТП и собираться чаще, чем данные о ДТП.
- они должны иметь статистическую и причинную связь с данными о ДТП.
- они должны обладать характеристиками опасных ситуаций на дороге в иерархической структуре, описывающей все уровни тяжести последствий взаимодействия субъектов дорожного движения (максимальная тяжесть – ДТП, минимальная – безопасное вождение).

Техника анализа конфликтных ситуаций на дороге (The Traffic Conflict Technique, ТСТ) впервые упоминался в работе Перкинса и Харриса 1967 и 1968 года. Тогда она была направлена на выявление проблем дорожного движения, связанных с конструкцией транспортных средств. Данный подход, принятый во многих странах де факто, определяет конфликтную ситуацию как «наблюдаемую ситуацию, в которой два или более участника дорожного движения действуют так, что при продолжении подобных действий столкновение между ними неизбежно». Данный показатель имеет пространственную и временную характеристики: фиксируется время до возникновения конфликтной ситуации, а также измеряются расстояния между транспортными средствами и их скорости. Однако скорость реакции при данном подходе не

измеряется. В зависимости от времени до возможного ДТП и скорости участников конфликта конфликтные ситуации могут быть серьезными и не очень серьезными.

Некоторые вопросы возникают и по поводу значимости показателей, полученных таким образом. Как правило, они измеряются уровнем корреляции между числом конфликтных ситуаций и числом ДТП. Отсутствие достаточного уровня корреляции может быть связано с недостаточным качеством и территориальным охватом данных о ДТП. Для решения проблемы можно ограничить использование методики случаями, когда использование данных о ДТП недостаточно для полного анализа безопасности дорожного движения, или более четко определить конфликтные ситуации, чтобы добиться необходимой корреляции или объяснить ее отсутствие. Также есть мнение, что из-за неоднозначности качества данных жесткой корреляции между двумя типами данных быть не должно; использование непосредственных показателей уровня безопасности дорожного движения не должно зависеть от их значимости по сравнению с данными о ДТП.

Технику анализа транспортных конфликтов также критиковали за то, что она основана на субъективных суждениях о скорости и дистанции сотрудников дорожных служб. На субъективность оценок влияют такие факторы как недостаток опыта и навыков, недостаток внимания, слишком большое количество конфликтных ситуаций, нечеткость определений. Для улучшения ситуации можно использовать адекватные обучающие программы. В дополнение к оценкам сотрудников необходимо также использовать видеонаблюдение.

Существуют некоторые другие показатели уровня безопасности дорожного движения, которые реже используются и не имеют необходимого уровня работанности, чтобы использоваться в качестве официальных показателей:

*Порог, после которого необходимо снижение скорости* – показывает предел, после которого необходимо снизить скорость во избежание столкновения.

*Доля тормозного пути* – показывает отношение тормозного пути, который позволит совершить маневр для избежания столкновения, к тормозному пути до столкновения.

*Частота опасных перестроений на дороге.*

*Время до пересечения линии разметки* – показывает время до столкновения в конфликтных ситуациях до того, как водитель пересечет разметку.

*Отклонение от курса* – представляет собой градусную меру отклонения водителя от траектории движения; сходен с вероятностью вылететь с дороги.

*Способы снижения числа происшествий на дороге.* В данном исследовании подробно анализируется влияние новых систем контроля транспортного движения на безопасность дорожного движения. Дорожные сигналы очень эффективны для контроля и управлением транспортным движением и обеспечивают базовый уровень безопасности дорожного движения на перекрестках.

## Методология сбалансированной системы показателей

Оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти в области ОБДД требует применения макроэкономических моделей. Для разработки методического подхода и инструментария оценки эффективности деятельности ОИВ в области ОБДД в отчетных материалах по исполнению ФЦП ПБДД использовались отдельные элементы методологии Balanced Scorecard – сбалансированной системы показателей (ССП), которая в последнее время широко применяется за рубежом для целей государственного управления.

Методология ССП была разработана Робертом Капланом и Дэвидом Нортон в 1992 году и с тех пор реализована в деятельности тысяч корпораций и правительственных учреждений во всем мире. Реагируя на этот успех, более тридцати компаний в настоящее время разрабатывают и продают программное обеспечение, подталкивающее принятие решений с использованием методологии ССП для управления в бизнесе и государственном секторе.

Базовая идея рассматриваемой методологии — в сжатой и структурированной форме, в виде системы показателей представить самую важную информацию. Сбалансированность системы показателей означает разностороннее отражение деятельности. В связи с этим система показателей должна состоять не только из финансовых, но и из натуральных показателей. При составлении набора показателей требуется соблюдать сбалансированность по осям «стоимостные – натуральные» и «внутренние – внешние». Кроме того, важна сбалансированность показателей по направлениям «оперативные – стратегические» и по уровням управления.

Необходимо отметить, что методология сбалансированных показателей занимает важное место среди существующих методологий оценки эффективности деятельности организаций и позволяет: учесть интересы наиболее заинтересованных субъектов; выделить самые важные для достижения успеха аспекты деятельности организации; спроектировать сбалансированную систему показателей; увязать выбранную стратегию с комплексом оперативных мероприятий.

Для методологии сбалансированных показателей характерен высокий уровень укрупнения, агрегирования аспектов деятельности организации, элементов и этапов стратегического управления организацией и др. Это позволяет системно подойти к разработке общей процедуры стратегического управления и системы измерения деятельности организации, затем детализировать ее и наполнить конкретным содержанием (показатели, мероприятия, ответственные исполнители и т.д.).

ССП – это концепция анализа деятельности организации, которая рассматривает реализацию ее целей в 4-х аспектах через набор индикаторов:

- финансовом аспекте;
- со стороны потребителей услуг (в том числе государственных);
- внутренних процессов;
- обучения и роста.

Некоторые показатели используются для оценки достижения организацией ее миссии, другие – для оценки долгосрочных факторов успеха. С помощью ССП может одновременно оцениваться текущее состояние организации (финансовое, степень удовлетворенности потребителей услуг, в том числе государственных, качеством предоставленной услуги), результаты деятельности организации и попытки улучшения процессов, происходящих в ней, повышения мотивации сотрудников организации, их обучения, повышения качества информационных систем, то есть способность к развитию.

Методику ССП можно представить с помощью рис. 10:



Рис. 10. Методика применения системы сбалансированных показателей

Применение данной методики обеспечивает единую методологию и создает возможности скоординированной работы контролирующих органов.

Сотрудники отделов непосредственного предоставления государственных услуг могут распространять информацию о методике в масштабах всей организации.

Методика ССП обеспечивает руководящие органы надежными данными для принятия решений, начиная от распределения ресурсов и до выбора дальнейшего направления развития.

Сбалансированность – ключевой момент в работе любой организации, поэтому методика оценки систем организации также должна быть сбалансированной для достижения сформулированных организацией целей.

Далее приводятся некоторые понятия, используемые при составлении методики оценки результатов деятельности организации.

*Желаемое состояние организации* – конечная цель функционирования организации, которая, если не будет достигнута, отразится в значительном сокращении удовлетворенности потребителей или пользователей услугами качеством ее работы, эффективности финансового менеджмента и т.п.

*Целевое состояние* – конкретный уровень развития той или иной сферы,

который можно измерить с помощью какого-либо показателя и сравнить с получаемыми результатами.

*Измеритель состояния* – качественная или количественная характеристика состояния.

*Оценка состояния* – процесс оценки достижений поставленных целей, включая эффективность преобразования ресурсов в товары или услуги, их качество (скорость предоставления клиентам и степень удовлетворенности клиентов качеством), а также эффективность управления для достижения поставленных целей.

*Управление результатом* – использование информации, полученной из оценки состояния, для улучшения организационной культуры, повышения эффективности работы систем организации и процессов путем установления согласованных целей, перераспределения и приватизации ресурсов, информирования менеджеров об изменениях направления развития и обмена результатами.

*Оценка результатов* – оценка результатов программы по сравнению с начальными целями.

ССП увязывает стратегические результаты и факторы их достижения, устанавливая и отслеживая причинно-следственные связи между ними. Большинство факторов достижения описываются через нефинансовые показатели, которые не регистрируются традиционными системами учета, а если регистрируются, то не увязываются с общественно значимыми результатами. Таким образом, ССП фокусирует учет на ограниченном наборе максимально информативных для стратегической оценки показателей.

ССП устраняет конфликт и делает более прозрачными и конструктивными отношения между заинтересованными лицами, подводя под них совместно разработанную и однозначно понимаемую систему измерений.

ССП позволяет четко сформулировать стратегию и перевести ее в плоскость конкретных задач, увязать стратегические цели с результатами деятельности каждого сотрудника администрации и правильно мотивировать персонал.

## Методология применения макроэкономических моделей

Применение макроэкономических моделей определяется как «система научных исследований качественного и количественного характера, направленных на выяснение (поиск) тенденций развития ситуации или ее составляющих (отраслей, регионов и т.д.) и поиск оптимальных путей достижения целей этого развития».

Основные типы моделей приведены на рис. 1.11



Рис. 1.11 Основные типы макроэкономических математических моделей

Рассмотрим эти модели подробнее применительно к формированию системы поддержки принятия решений.

### Эконометрические модели в области безопасности дорожного движения

Одно из основных назначений эконометрических моделей – прогнозирование ситуации в области безопасности дорожного движения.

В отличие от ситуации с экономико-математическими моделями, которые описывают механизм функционирования некой гипотетической системы, конкретные значения параметров эконометрической модели подбираются (оцениваются) по исходным статистическим данным, характеризующим условия и результаты фактического функционирования агента в течение определенного (базового) интервала времени.

Применение эконометрических моделей основано на предположении о сохранении в будущем основных причинно-следственных отношений между характеристиками исследуемого процесса и влияющими на них факторами, которые имели место на протяжении наблюдаемого (базового) периода времени в прошлом и настоящем, и о сохранении основных типов поведения агентов, оцениваемых в модели.

Если предметом эконометрического исследования являются показатели на уровне региона, то в качестве агента рассматривается либо ситуация в области обеспечения безопасности дорожного движения региона в целом, либо

важнейшие структурные элементы ситуации, которые влияют на формирование искомым показателей. В некоторых случаях решается еще более общая задача формирования региональных показателей с учетом межрегионального взаимодействия. Этот вид задач становится особенно актуальным при изучении и планировании межрегиональных процессов, направленных на улучшение в области БДД.

Эконометрические модели, описываемые системой одновременных уравнений (СОУ). Этот подход используется тогда, когда пытаются моделировать ситуацию как структуру взаимосвязанных агентов.

Пример такой модели – эконометрическая модель экономики России, разработанная коллективом авторов в Центральном экономико-математическом институте РАН, акценты в которой сделаны на исследовании (в краткосрочной перспективе) зависимости экономической динамики от мировых цен на нефть, графика выплат по внешнему долгу и размеров государственных социальных расходов. Однако переносить опыт разработки и использования такой модели на ситуацию в области обеспечения БДД представляется весьма затруднительным, что во многом связано со спецификой направления деятельности и отсутствием ряда данных в региональном разрезе.

Спецификация модели СОУ включает в себя:

- определение конечных целей моделирования (оценивание ряда характеристик безопасности дорожного движения; многовариантные сценарные расчеты, позволяющие анализировать различные варианты развития ситуации в области ОБДД в зависимости от того, какие значения будут принимать экзогенные переменные);
- определение априорного списка эндогенных и экзогенных переменных;
- определение состава анализируемой СОУ, общего вида и набора предопределенных переменных для каждого из уравнений;
- формулировку исходных допущений относительно стохастической природы регрессионных остатков и их статистическая проверка (от решения этих вопросов зависит, в частности, выбор подходящих методов статистического оценивания неизвестных параметров СОУ).

Отметим, что в развитых странах, таких как США, Швеция, Франция, Германия, Голландия и др., эконометрические модели в форме СОУ используются довольно широко как в исследовательских, так и в практических целях.

### **Прогнозирование динамических рядов**

Прогнозирование динамических рядов по показателям безопасности дорожного движения возможно разнообразными методами. Ключевым методом такого прогнозирования является использование комплексных моделей, позволяющих оценивать динамику развития ключевых показателей в зависимости от заданных сценарных условий.

Однако использование таких моделей имеет ряд ограничений. В частности:

- необходимость формирования сложной модели, описывающей процессы развития ситуации по разным показателям;

- необходимость использования значительных объемов разнородной информации для полнофункционального функционирования модели;
- необходимость формирования комплекса управляющих воздействий, которые описывают влияние на модель параметров, относящихся к ведению пользователя;
- невозможность осуществлять прогноз ситуации в случае отсутствия информации по каким-либо, зачастую вторичным, показателям или в случае отсутствия комплекса управляющих воздействий.

В связи с этим для решения ряда задач, особенно на краткосрочную и среднесрочную перспективу, иногда целесообразно использовать методы многомерного статистического анализа (МСА). В частности одним из простейших методов, дающим, тем не менее, вполне приемлемые результаты, может быть метод построения трендовых моделей на перспективу.

Для коротких временных рядов наиболее употребительны параметрические методы выделения тренда. В этом случае делается попытка представить временной ряд в виде суммы детерминированной функции времени  $F(t, a)$ , зависящей от небольшого числа неизвестных параметров, и случайной компоненты  $err(t)$ . Таким образом, если динамика исследуемого процесса представляет из себя временной ряд  $X(t)$ , то трендовая модель будет выглядеть следующим образом:

$$X(t) = F(t, a) + err(t),$$

где  $F(t, a)$  – функция тренда, вид которой задается из некоторого семейства параметрических функций;

$a$  – вектор неизвестных параметров;

$err(t)$  – неавтокоррелированный случайный процесс с нулевым математическим ожиданием (ошибка моделирования).

Для оценки вектора неизвестных параметров применяется метод наименьших квадратов, предполагающий нахождение таких параметров, которые бы минимизировали сумму квадратов ошибки моделирования.

### Регрессионные экономико-математические модели

Под линейной регрессионной моделью для временных рядов понимается следующее соотношение:

$$X_t = A_0 + A_1 \cdot Y_{1t} + \dots + A_k \cdot Y_{kt} + err_t,$$

где  $X_t$  – объясняемая переменная,

$Y_{1t}, \dots, Y_{kt}$  – соответствующие независимые (объясняющие) переменные,

$err_t$  – возмущение с нулевым математическим ожиданием и дисперсией  $\sigma^2$ , значения которого в различные моменты времени независимы и одинаково распределены (иначе, «белый шум»).

В этой модели  $k+1$  неизвестных параметра  $A_0, A_1, \dots, A_k, \sigma^2$ , которые должны быть оценены по имеющимся данным об изучаемом процессе.

Специфика построения регрессионных моделей для временных рядов состоит в возможном присутствии линейной зависимости (с высокой степенью корреляции) между объясняющими переменными.

Если зависимость есть, то вычислительные процедуры будут обладать мультиколлинеарностью и плохой обусловленностью, а оценки коэффициентов модели – плохими статистическими свойствами.

В данной системе для оценки параметров регрессии используется метод главных компонент, который может быть отнесен к числу робастных (устойчивых) методов. В нем в качестве новых переменных используются линейные комбинации объясняющих переменных, выбранные так, чтобы корреляции между новыми переменными были малы или вообще отсутствовали, что позволяет обойти указанную трудность.

### Метод наименьших квадратов

При совместном изучении нескольких случайных величин, кроме их выборочных средних и дисперсий, необходимо определить еще какие-то зависимости между ними.

Для отыскания приближенных зависимостей между изучаемыми экспериментально величинами обычно пользуются методом наименьших квадратов.

Предположим, что требуется найти зависимость между наблюдаемыми величинами  $X$  и  $Y$  (необязательно случайными). Для этого обычно выбирают подходящую функцию, зависящую от некоторых параметров,  $\varphi(\mathbf{x}; \mathbf{c}_1, \dots, \mathbf{c}_N)$ , например линейную комбинацию  $N$  определенных функций с неопределенными коэффициентами, и подбирают параметры  $\mathbf{c}_1, \dots, \mathbf{c}_N$  так, чтобы сумма квадратов ошибок приближенной зависимости  $y = \varphi(\mathbf{x}; \mathbf{c}_1, \dots, \mathbf{c}_N)$  во всех экспериментальных точках была минимальной:

$$\delta = \sum_{k=1}^n [y_k - \varphi(\mathbf{x}_k; \mathbf{c}_1, \dots, \mathbf{c}_N)]^2 = \min .$$

Важным аспектом построения трендовых моделей является учет в этих моделях сезонности.

Под сезонностью понимают влияние внешних факторов, действующих циклически с заранее известной периодичностью. Типичным примером являются эффекты, связанные с астрономическими, погодными или календарными факторами, влияющими с определенной периодичностью на исследуемый процесс. Соответственно, временной ряд, отражающий динамику такого процесса, содержит периодические сезонные колебания. Этот ряд и его колебания можно представить как генерируемые моделями двух основных типов: с аддитивным и мультипликативным коэффициентами сезонности. Таким образом, функция тренда раскладывается на две составляющие:

$F(t) = P(t) + S(t)$  – аддитивная модель

$F(t) = P(t) \cdot S(t)$  – мультипликативная модель

где  $P(t)$  – тренд, без сезонного фактора из выбранного параметрического семейства;

$S(t)$  – сезонная составляющая (коэффициент сезонности), которая предполагается периодической с целочисленным периодом  $L$ , то есть  $S(t) = S(t+L)$ .

В каждый момент  $t$  коэффициент  $S(t)$  выражает среднестатистическое отличие моментов времени  $t \pm n \cdot L$  от среднего по всему временному отрезку, на

котором определен ряд. После того, как модель идентифицирована, то есть оценены параметры выбранной функции тренда, сложившиеся тенденции развития исследуемого процесса экстраполируются в будущее, то есть строится прогноз значений временного ряда относительно данного момента времени  $t$ :  $X(t+T) = F(t+T)$ , где  $T$  – период упреждения.

В данной системе выделение сезонного фактора представляет собой следующую процедуру:

- исходный ряд сглаживается методом скользящего сглаживания с шириной окна, равной периоду сезонности;
- разность между исходным и сглаженным рядами представляет собой ряд, состоящий из сезонной и случайной компонент. Коэффициент сезонности рассчитывается по методу наименьших квадратов путем минимизации суммы квадратов значений случайной компоненты для заданного периода сезонности.

### Группировка объектов методами кластерного анализа

Среди задач анализа безопасности дорожного движения выделяется перечень задач, для решения которого среди множества объектов необходимо выделить группу объектов со схожими признаками. Выделение группы объектов со схожими признаками помогает формированию кластеров, объектов со схожими условиями функционирования, но при этом имеющие разные показатели. Использование таких подходов позволяет выделять объекты, выделяющиеся среди прочих на основе использования методов МСА.

Наиболее качественными методами, позволяющими выделять группы объектов со схожими свойствами, являются методы кластерного анализа.

При кластеризации методом  $k$ -средних  $n$  объектов с  $r$  факторами для каждого,  $x_{ij}$ ,  $i=\overline{1, n}$ ;  $j=\overline{1, r}$ , каждый объект помещается в одну из  $K$  групп или кластеров так, чтобы минимизировать межкластерную сумму квадратов:

$$\sum_{k=1}^K \sum_{i \in S_k} \sum_{j=1}^p (x_{ij} - \bar{x}_{kj})^2,$$

где  $S_k$  – это набор объектов  $k$ -го кластера и  $\bar{x}_{kj}$  – это среднее по фактору  $j$  в кластере  $k$ .

Объединение или метод древовидной кластеризации используется при формировании кластеров несходства или расстояния между объектами. Эти расстояния могут определяться в одномерном или многомерном пространстве. Например, если вы должны кластеризовать типы еды в кафе, то можете принять во внимание количество содержащихся в ней калорий, цену, субъективную оценку вкуса и т.д. Наиболее прямой путь вычисления расстояний между объектами в многомерном пространстве состоит в вычислении евклидовых расстояний. Если вы имеете двух- или трёхмерное пространство, то эта мера является реальным геометрическим расстоянием между объектами в пространстве (как будто расстояния между объектами измерены рулеткой). Однако алгоритм объединения не «заботится» о том, являются ли «предостав-

ленные» для этого расстояния настоящими или некоторыми другими производными мерами расстояния, что более значимо для исследователя; и задачей исследователей является подобрать правильный метод для специфических применений.

Евклидово расстояние. Это, по-видимому, наиболее общий тип расстояния. Оно попросту является геометрическим расстоянием в многомерном пространстве и вычисляется следующим образом:

$$\text{расстояние}(x,y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

Заметим, что евклидово расстояние (и его квадрат) вычисляется по исходным, а не по стандартизованным данным. Это обычный способ его вычисления, который имеет определенные преимущества (например, расстояние между двумя объектами не изменяется при введении в анализ нового объекта, который может оказаться выбросом). Тем не менее, на расстояния могут сильно влиять различия между осями, по координатам которых вычисляются эти расстояния. К примеру, если одна из осей измерена в сантиметрах, а вы потом переведете ее в миллиметры (умножая значения на 10), то окончательное евклидово расстояние (или квадрат евклидова расстояния), вычисляемое по координатам, сильно изменится, и, как следствие, результаты кластерного анализа могут сильно отличаться от предыдущих.

### Группировка методом расстояния.

Иногда может возникнуть желание возвести в квадрат стандартное евклидово расстояние, чтобы придать больше веса более отдаленным друг от друга объектам. Это расстояние вычисляется следующим образом (см. также замечания в предыдущем пункте):

$$\text{расстояние}(x,y) = \sum_i (x_i - y_i)^2$$

Расстояние городских кварталов (манхэттенское расстояние). Это расстояние является просто средним разностей по координатам. В большинстве случаев эта мера расстояния приводит к таким же результатам, как и для обычного расстояния Евклида. Однако отметим, что для этой меры влияние отдельных больших разностей (выбросов) уменьшается (так как они не возводятся в квадрат). Манхэттенское расстояние вычисляется по формуле:

$$\text{расстояние}(x,y) = \sum_i |x_i - y_i|$$

Расстояние Чебышева. Это расстояние может оказаться полезным, когда желают определить два объекта как «различные», если они различаются по какой-либо одной координате (каким-либо одним измерением). Расстояние Чебышева вычисляется по формуле:

$$\text{расстояние}(x,y) = \text{Максимум}|x_i - y_i|$$

Степенное расстояние. Иногда желают прогрессивно увеличить или уменьшить вес, относящийся к размерности, для которой соответствующие объекты сильно отличаются. Это может быть достигнуто с использованием степенного расстояния. Степенное расстояние вычисляется по формуле:

$$\text{расстояние}(x,y) = (\sum_i |x_i - y_i|^p)^{1/p}$$

где  $p$  и  $r$  – параметры, определяемые пользователем. Несколько приме-

ров вычислений могут показать, как «работает» эта мера. Параметр  $p$  ответственен за постепенное взвешивание разностей по отдельным координатам, параметр  $r$  ответственен за прогрессивное взвешивание больших расстояний между объектами. Если оба параметра –  $r$  и  $p$ , равны двум, то это расстояние совпадает с расстоянием Евклида.

Процент несогласия. Эта мера используется в тех случаях, когда данные являются категориальными. Это расстояние вычисляется по формуле:

$$\text{расстояние}(x,y) = (\text{Количество } x_i \neq y_i) / i$$

### Иерархический метод кластерного анализа

Алгоритм быстрого кластерного анализа (метод  $k$ -средних), рассмотренный выше, имеет ряд существенных ограничений. Прежде всего, он рассчитан на использование исключительно метрических признаков, поскольку основывается на вычислении Евклидова расстояния между объектами и центрами кластеров. Во-вторых, последовательное разбиение совокупности объектов на разное число кластеров весьма трудоемко, а решение о количестве естественных групп предполагает анализ многочисленных результатов.

От этих недостатков свободен иерархический кластерный анализ. С его помощью можно анализировать данные о сходстве объектов и переменных, полученные разными способами и для любых шкал измерения. Кроме того, результаты анализа представляются в удобной наглядной форме, облегчающей принятие решения об оптимальном числе факторов и взаимосвязи различных разбиений.

Сначала, на основе заданной матрицы  $X$ , рассчитывается матрица расстояний (dissimilarity matrix): для данных  $n$  объектов она является симметричной матрицей с нулевой главной диагональю, причём элемент  $ij$  показывает, насколько отличаются (или удалены)  $i$ -й и  $j$ -й объекты.

Пусть  $X$  – это матрица наблюдений, в которой представлено  $n$  объектов и  $p$  факторов. Тогда расстояние между объектами  $j$  и  $k$ ,  $d_{jk}$ , может быть определено как:

$$d_{jk} = \left\{ \sum_{i=1}^p D(x_{ji} / s_i, x_{ki} / s_i) \right\}^\alpha,$$

где  $x_{ji}$  и  $x_{ki}$  – это соответствующие элементы матрицы  $X$ ,  $s_i$  – стандартизация  $i$ -й переменной и  $D(u,v)$  – подходящая функция. В данном методе поддерживаются три функции (см. параметр  $dt$ ):

Евклидово расстояние:  $D(u,v) = (u-v)^2$  и  $\alpha = 1/2$

Евклидов квадрат расстояния:  $D(u,v) = (u-v)$  и  $\alpha = 1$

абсолютное расстояние:  $D(u,v) = |u-v|$  и  $\alpha = 1$

Возможны два способа стандартизации:

$$\text{стандартное отклонение: } s_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i)^2 / (n - 1)}$$

$$\text{ранг: } s_i = \max(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni}) - \min(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni})$$

Стандартизация также может не проводиться. Тогда все  $s_i$  считаются равными 1.

Учитывая матрицу расстояний для  $n$  объектов, кластерный анализ стремится сгруппировать их в ряд более или менее однородных групп или кластеров. С помощью аггломеративных (agglomerative) кластерных методов строится иерархическое дерево. Оно начинается с  $n$  кластеров, соответствующих  $n$  объектам, а затем на каждом из  $n-1$  уровней два кластера объединяются, пока не будет достигнуто заданное число кластеров.

Для вычисления расстояния между новым кластером и остальными кластерами существуют различные методы. Пусть в кластерах  $i$ ,  $j$  и  $k$  находится  $n_i$ ,  $n_j$  и  $n_k$  объектов соответственно. И пусть  $d_{ij}$ ,  $d_{ik}$  и  $d_{jk}$  – это расстояния между кластерами. Пусть кластера  $j$  и  $k$  были объединены и образовали кластер  $jk$ . Тогда расстояние от кластера  $i$  до кластера  $jk$ ,  $d_{i,jk}$ , может быть вычислено следующими способами (см. параметр  $m$ ):

Простая связь или ближайший сосед:  $d_{i,jk} = \min(d_{ij}, d_{ik})$

Сложная связь или самый дальний сосед:  $d_{i,jk} = \max(d_{ij}, d_{ik})$

Групповое среднее:  $d_{i,jk} = \frac{n_j}{n_j+n_k} d_{ij} + \frac{n_k}{n_j+n_k} d_{ik}$

Центроид:  $d_{i,jk} = \frac{n_j}{n_j+n_k} d_{ij} + \frac{n_k}{n_j+n_k} d_{ik} - \frac{n_j n_k}{(n_j+n_k)^2} d_{jk}$

Медиана:  $d_{i,jk} = \frac{1}{2} d_{ij} + \frac{1}{2} d_{ik} - \frac{1}{2} d_{jk}$

Минимальная вариация:  $d_{i,jk} = \{(n_i+n_j) d_{ij} + (n_i+n_k) d_{ik} - n_i d_{jk}\} / (n_i+n_j+n_k)$

### Метод главных компонент

Во многих задачах обработки многомерных наблюдений и, в частности, в задачах классификации исследователя интересуют в первую очередь лишь те признаки, которые обнаруживают наибольшую изменчивость (наибольший разброс) при переходе от одного объекта к другому.

С другой стороны, не обязательно для описания состояния объекта использовать какие-то из исходных признаков. Именно это и заложено в сущность того линейного преобразования исходной системы признаков, которое приводит к главным компонентам.

## Компьютерные системы поддержки принятия решений

Повседневная жизнь и деятельность человека связана с принятием решений. Простые, привычные решения человек принимает легко, часто автоматически, не очень задумываясь. В сложных и ответственных случаях он обращается к друзьям, родственникам, опытным и знающим людям (а в настоящее время появилась возможность посредством интернета расширять круг адресатов до нескольких тысяч человек), а также к литературе за подтверждением своего решения, несогласием с ним или за советом: каким могло бы быть другое решение. Такие обращения – это примеры процесса поддержки принятия решения.

Принятие решения в большинстве случаев заключается в анализе стоящей проблемы, генерации возможных альтернатив ее решения, их оценке и выборе лучшей альтернативы.

Принять «правильное» решение – значит выбрать такую альтернативу из числа возможных, которая с учетом всех разнообразных факторов и противоречивых требований будет максимально способствовать достижению поставленных целей.

Рассматривая процессы принятия решений, важно учитывать особенности человеческого мышления. Человеческая деятельность, в том числе и принятие решения, регулируются психическим отражением действительности, представлениями человека об окружающем мире. При этом человек руководствуется ментальной моделью, т.е. целостной совокупностью представлений о ситуации, определяющей действия людей, в том числе и принятие решений. Ментальная модель включает жизненный опыт человека и полученные им знания, в том числе результаты научных исследований на основе математических моделей, если эти результаты осознаны человеком. Однако, если ментальные модели базируются на личном опыте, то используемые в них понятия настолько субъективны и расплывчаты, что практически невозможно оценить качество таких ментальных моделей и логичность их анализа. Из-за противоречий в ментальных моделях, принадлежащих разным индивидуумам, можно сделать вывод о том, что, по крайней мере, часть из них неполна или попросту неверна. Тем не менее, именно при помощи ментальной модели ЛПР преодолевает неопределенности, возникающие в процессе принятия решения.

Неопределенности можно разделить на три класса: неопределенности, связанные с неполнотой наших знаний о проблеме, по которой принимается решение; неопределенность, связанная с невозможностью точного учета реакции среды на наши действия, и, наконец, неточное понимание своих целей лицом, принимающим решения (ЛПР). Свести задачи с подобными неопределенностями к точно поставленным целям нельзя в принципе. Для этого надо снять все неопределенности. Одним из существующих способов снятия неопределенностей является субъективная оценка ЛПР, основанная на его предпочтениях. Поэтому часто ЛПР вынуждены основываться на собственных субъективных понятиях и представлениях об эффективности возможных альтернатив и важности различных критериев. Во многих случаях такая субъективная оценка

является единственно возможной основой объединения разнообразных параметров решаемой проблемы в единую модель, которая позволяет оценивать варианты решений. В такой субъективности нет ничего плохого. В конечном итоге компьютерная система поддержки принятия решений предполагает, что этой системе отводится вспомогательная роль помощника, а основная роль в принятии решений принадлежит человеку.

Признание фактора субъективности ЛПР при принятии решений нарушает фундаментальный принцип методологии исследования операций – поиск объективно оптимального решения. В 50-х годах была принята так называемая «жесткая» парадигма системного анализа, которая гласила, что все проблемы сводятся к выбору оптимальной альтернативы среди множества допустимых средств достижения поставленной цели. Признание права ЛПР на субъективность решения есть признак появления новой парадигмы, характерной для другого научного направления – принятия решений при многих критериях. Поэтому постепенно наряду с «жесткой» моделью стала появляться «мягкая», заключающаяся в «компромиссе» между различными целями, в нахождении решений, которые в какой-то мере удовлетворяли бы всем выдвинутым критериям, согласовании несовпадающих интересов.

В недавнем прошлом оценка проектных решений проводилась с точки зрения народнохозяйственного подхода, то есть интересов государства в целом. Жесткая система планирования «сверху», стопроцентное бюджетное финансирование, полное отсутствие рыночных отношений, в том числе нормальной конкурентной среды, информационная закрытость общества приводили к тому, что многие факторы влияния внешней среды были исключены из рассмотрения, а все учитываемые факторы (в том числе и неэкономические) сводились к денежному выражению.

В настоящее время рыночные отношения, открытость общества, многократно возросшие информационные потоки требуют новых подходов к оценке проектных решений, которые учитывали бы все многообразие влияющих факторов. Например, при принятии решения о ремонте городского транспортного сооружения необходимо учесть не только необходимые капиталовложения, но и экологические и социальные факторы. При выборе варианта проекта указанные факторы влияют на количество и состав выбираемых критериев оценки. Также необходимо отметить, что многие неэкономические критерии удается выразить только в натуральных показателях. Сведение этих критериев к денежному выражению затруднено из-за отсутствия соответствующей теоретико-методической базы.

Таким образом, оценка и выбор мероприятий по ОБДД является многокритериальной задачей, в которой приходится учитывать большое количество факторов, принципиально не сводимых к единому показателю качества (эфекта), и несовпадающих интересов, нуждающихся в согласовании.

Только автоматизированные системы поддержки принятия решений в настоящее время способны обеспечить сравнение и анализ большого количества вариантов проектов, каждый из которых оценивается по многим крите-

риям. Поэтому разрабатываемая методика выбора вариантов мероприятий путем согласования несовпадающих интересов должна быть реализована в виде подсистемы в системе поддержки принятия решений.

Системы поддержки принятия решений (СППР) существуют очень давно. К их числу можно отнести военные советы, всевозможные совещания, коллегии министерств, аналитические центры и т.п. Такие советы, центры, коллегии выполняли (иногда частично) именно функции систем поддержки принятия решения, хотя никогда таковыми не назывались. Применение СППР позволяет максимально эффективно использовать всю имеющуюся информацию и в сочетании новых информационных возможностей с предпочтениями и опытом ЛПР позволяет перейти на новую ступень производительности управленческого труда.

На рис. 12 показана укрупненная схема принятия решения, которая представлена в виде треугольника, состоящего из трех частей. Внутри и снаружи треугольника управления циркулируют информационные потоки. Сверху вниз – управляющие воздействия, снизу вверх – информация обратной связи, по горизонтали – обмен информацией между внутренними объектами одного уровня, а также между внутренними и внешними объектами.



Рис. 12. Укрупненная схема принятия решения

В настоящее время огромный поток информации, который приходится анализировать органам управления и самим ЛПР, усложнение решаемых задач, а также необходимость учета большого числа взаимосвязанных факторов и быстро меняющейся обстановки привели к пониманию острой необходимости использования вычислительной техники в процессе принятия решений. В связи с этим появился новый класс компьютерных систем – системы поддержки принятия решений.

Собственно поддержка принятия решений и состоит в помощи ЛПР в процессе принятия решения и включает в себя ряд взаимосвязанных функций (Рис. 13).

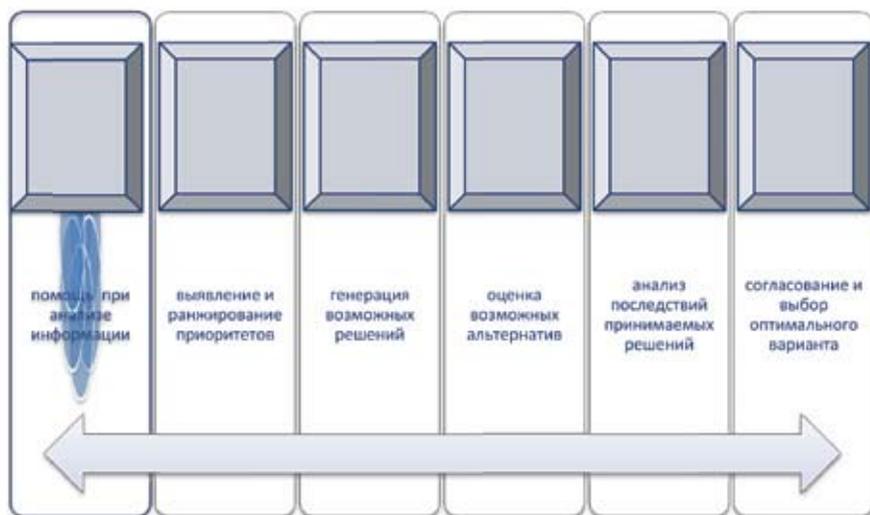


Рис. 13. функции системы поддержки принятия решений

Человеко-машинная процедура принятия решений с помощью СППР представляет собой циклический процесс взаимодействия человека и компьютера. Цикл состоит из фазы анализа и постановки задачи для компьютера ЛПР и фазы поиска решения, реализуемой компьютером.

Для осознания результатов работы СППР необходимо представление этих результатов в доступной даже для неспециалиста в области математического моделирования форме. Большинство существующих СППР базируются на двух технологиях, обеспечивающих передачу текста и графики – это телекоммуникации и базы данных. К современным методам визуализации решений в СППР относятся:

*Географические информационные системы (ГИС)*, которые позволяют работать с информацией, представляя ее в виде карт. При этом имеется возможность преобразования данных из одних форм в другие, а также сопоставления данных из различных источников путем наложения карт друг на друга. ГИС являются удобным инструментом для изучения небольшого количества вариантов решения, что делает ГИС средством поддержки принятия решений, доступным для лиц с различными типами образования.

*Системы мультимедиа*, которые используют различные интерактивные выразительные и информационные компьютерные средства для решения определенной задачи.

*Виртуальная реальность*, которая имитирует погружение человека в виртуальный мир с помощью специальных средств воздействия на зрение и слух.

Существует ряд факторов, оказывающих определяющее влияние на процесс поддержки принятия решений с помощью СППР. К ним можно отнести:

### **Характер распределенности СППР.**

СППР бывают сосредоточенные и распределенные. *Сосредоточенные* СППР состоят из модуля, установленного на одной вычислительной машине, который выполняет функции поддержки принятия решений.

*Распределенные* СППР бывают распределены пространственно и/или функционально. Пространственно и функционально распределенные СППР включают в себя отдельные подсистемы, расположенные в связанных между собой узлах вычислительной сети. Каждая из подсистем независимо решает свои задачи, однако решить общую проблему подсистемы могут только объединив вместе свои локальные возможности и согласовывая принятые частные решения. Функционально распределенные СППР состоят из нескольких подсистем, установленных на одной вычислительной машине (то есть пространственно сосредоточенных), связанных между собой информационно.

**Структурированность проблем, решаемых с помощью СППР** (определяет возможность использования аналитических моделей, численных оценок или только качественных характеристик), которые можно разделить на три класса [59]:

1. *Хорошо структурированные* или количественно сформулированные проблемы. Существенные зависимости в таких проблемах известны настолько хорошо, что могут быть выражены в числах или символах, которые в итоге получают численные оценки. Для решения этих проблем используют адекватные математические модели и опытные данные, априорно дающие возможность определить параметры этих моделей.
2. *Слабо структурированные* или смешанные проблемы. Такие проблемы имеют как количественные, так и качественные элементы. Эти задачи используют как аналитические модели, так и эвристические предпочтения.
3. *Неструктурированные* или качественно выраженные проблемы. В данных проблемах содержатся только описания важнейших ресурсов, характеристик и признаков, при этом количественные зависимости между ними абсолютно не известны. Оценка альтернатив в них может быть получена лишь на основе субъективных предпочтений ЛПР.

**Характер оценки результатов решения (определяет возможность получения объективной оценки полученных результатов).**

Проблемы, решаемые в СППР (в соответствии с [57]), могут быть:

1. *С объективно* оцениваемыми результатами. В таких задачах критерий, определяющий достижение цели, задан в явном виде. Для этих задач обычно имеются хорошие аналитические или алгоритмические модели, и существует возможность объективной оценки результата решения или хотя бы сравнительной оценки нескольких вариантов решений.
2. *С субъективно* оцениваемыми результатами, в которых отсутствует объективная оценка результата, и ее заменяют основанные на эвристических предпочтениях экспертные оценки. Качество решения в этом случае основывается на субъективных оценках человека.

**Характер ситуации, в которой ЛПР принимает решение** (определяет стрессовость ситуации, имеющийся опыт и т.д.).

Обстановку, в которой ЛПР принимает решения с помощью СППР, можно разделить на:

1. *Стабильную*, когда ЛПР имеет больше времени для сбора и анализа данных и оценки принимаемых решений.
2. *Экстремальную*, когда принятие решений усложняется из-за острого дефицита времени и, как правило, быстро меняющейся обстановки.

**Тип компьютерного анализа ситуации, производимого с помощью СППР** (определяет метод анализа последствий принимаемого решения).

*Статический* компьютерный анализ состоит из двух фаз: анализа обстановки и принятия по ней решения. При этом не требуется дальнейшего анализа, во всяком случае, по данной конкретной ситуации. Предполагается, что вся необходимая информация известна. Наилучшее решение принимается на основе данной информации и предлагаемых процедур.

Но довольно часто ситуация оказывается более сложной, когда нельзя оценить эффективность решения без анализа возможных последствий. В этих случаях применяется *динамический* компьютерный анализ. Часто процесс принятия решения рассматривается как игру двух противников. С одной стороны это ЛПР, а с другой противодействующая среда – природа, экономика, социальная среда и т.п.

Хотя конкретные реализации СППР очень сильно зависят от области применения, методы генерации решений, их оценка и согласование основываются на одних и тех же базовых теоретических принципах и предпосылках.

Перед тем, как приступить непосредственно к генерации возможных решений, часто бывает необходимо определить основные факторы, влияющие на решение проблемы, и их причинно-следственные связи. Для этого используется метод когнитивных карт. С помощью метода когнитивных карт можно представить решаемую проблему в виде знакового графа, вершинами которого являются факторы, характеризующие проблему, а помеченными дугами определяется связь между этими факторами и характер их влияния друг на друга. Построение когнитивной карты помогает ЛПР четче представить себе проблему, яснее понять роль отдельных факторов, характер отношений между ними.

1. с помощью аналитических моделей;
2. с использованием экспертных систем;
3. путем генерации сценариев с помощью комбинирования различных операций, заданных ЛПР или взятых из базы данных.

Генерация возможных решений с помощью *аналитических моделей* широко применяется в настоящее время для решения хорошо структурированных задач.

*Задача экспертной системы* состоит в моделировании мыслительного процесса человека-эксперта, который является специалистом по решению проблем определенного типа. Экспертные системы, использующие эвристи-

ческие знания, применяются в тех случаях, когда сформулировать решение задачи в традиционных математических терминах не удастся. Поэтому экспертные системы помогают решать задачи, относящиеся к классу неформализованных, слабоструктурированных задач. Основная особенность экспертных систем состоит в их способности делать выводы на основе знаний, хранящихся в базе знаний, то есть с помощью логического вывода может быть получена информация, которая в явном виде в экспертную систему не вводилась

Генерацию решений можно подразделить на:

- принципиально новые, неожиданные решения, которые компьютер делать не в состоянии;
- решения, основывающиеся на типовых сценариях, по аналогии, когда проблему можно отнести к известному и уже ранее решаемому классу задач на основе комбинации известных частных решений. Генерация таких решений доступна компьютеру.

При возникновении нестандартной ситуации ЛПР или эксперты должны ввести в СППР список возможных действий (операций) и указать возможную последовательность и время выполнения операций, а также возможность их одновременного выполнения. На основании этих данных СППР порождает возможные последовательности операций (варианты сценариев). Для генерации сценариев чаще всего используется аппарат теории графов или аппарат формальных грамматик.

Известны требования к набору критериев, связанному с принятием решений. Набор критериев должен быть полным, действенным, разложимым, неизбыточным и минимальным. Трудно предложить формальные методы формирования набора критериев. Выбор критериев сильно зависит от опыта и, что очень важно, от характера ЛПР. Критерии, выбираемые ЛПР, могут резко отличаться от общепринятых, поэтому СППР может только предложить ЛПР некоторый набор критериев, оставляя решение за человеком.

Набор значений критериев для многокритериальных задач могут быть получены как аналитическим путем при помощи аналитических моделей, так и опытным путем в результате проведения экспериментов. Но зачастую сложно, а иногда невозможно разработать адекватную математическую модель поведения системы, а натурные эксперименты довольно дороги и продолжительны по времени. В этом случае широкое применение получили имитационные эксперименты. Например, для задач дорожной отрасли, к которым относятся и задачи ремонта и реконструкции городских транспортных сооружений, разработаны имитационные модели, адекватно описывающие функционирование системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» и прошедшие многоэтапную проверку в течение многих лет.

Оценка альтернативных вариантов решений необходима для всех типов задач. Существует три типа оценок возможных решений:

1. традиционные методы;
2. использование нечеткой логики;
3. многокритериальные оценки.

*Традиционные методы* оценки возможных решений применяются в тех случаях, когда специалист может дать оценку каждого принимаемого решения в количественных показателях. Нахождение решения при этом сводится к традиционной оптимизации посредством математического аппарата.

*Нечеткую логику* используют, когда трудно или невозможно описать проблему аналитически из-за сложности системы. Нечеткая логика предполагает нечеткие, примерные, приблизительные оценки. При оценке решений существенную роль играет субъективная оценка.

*Многокритериальные оценки* используют, когда специалист осуществляет оценку варианта решения по многим критериям, т.е. преследует более, чем одну цель, и эти цели могут различаться по степени важности. При этом критерии не сводимы к одному содержательно значимому показателю критерия. Применяют следующие методы многокритериальной оценки:

1. метод анализа иерархий;
2. метод функций предпочтения ЛПР;
3. метод отношений предпочтения ЛПР;
4. метод оценки по Парето;
5. метод кусочно-линейной аппроксимации;
6. метод оптимизации;
7. метод «затраты-прибыль».

*Оценка вариантов решений методом анализа иерархий* предполагает, что систему, подлежащую исследованию, можно отобразить в виде структуры, в которой элементы системы могут группироваться в связанные множества. Элементы каждой группы находятся под влиянием другой группы элементов и, в свою очередь, оказывают влияние на элементы другой группы. Для анализа используется аппарат теории графов.

*Оценка вариантов решений методом отношений предпочтения ЛПР* используется в тех случаях, когда построение функции предпочтения оказывается для ЛПР сложной задачей. Этот метод требует от ЛПР меньше информации: требуется только задать матрицу критериальных оценок и вектор значений весов критериев. Однако в случае, когда решение принимается группой ЛПР, необходимо согласовывать значения критериальных оценок и весов, что является достаточно сложной задачей.

*Оценка вариантов решений методом оптимизации* может быть применима в случае, когда ЛПР может задать так называемую свертку критериев (единый критерий качества), т.е. функцию, с помощью которой можно сравнивать сочетания значений критериев. Далее компьютер находит допустимое решение, которое приводит к достижимой точке в пространстве критериев с наибольшим значением целевой функции среди всех достижимых точек. Недостатком оптимизационного подхода является то, что во многих случаях очень сложно, а иногда и просто невозможно сформулировать единый критерий качества.

*Оценка вариантов решений методом «затраты-прибыль»* основан на возможности складывания различных видов «прибыли» с фиксированными

числовыми коэффициентами и получении тем самым единой «прибыли» варианта решения. При этом многокритериальная задача сводится к двухкритериальной. Под различными видами прибыли здесь понимаются различные критерии, характеризующие данное решение, причем необязательно экономической природы. Основным критерием для принятия решения здесь является отношение «прибыли» к затратам. Наиболее предпочтительным является вариант решения с наибольшей ожидаемой «прибылью», получаемой на единицу затрат. Недостатком данного метода является, во-первых, сложность (а иногда и невозможность) сведения различных неэкономических критериев к денежному выражению, а во-вторых, сложность определения коэффициентов, отражающих степень вклада каждого из критериев в общую «прибыль».

Для того чтобы процедура согласования решений была эффективна, ЛПР, участвующим в ней, нужно предложить какие-то правила или процедуры, по которым они осуществляли бы поиск компромисса. Эти процедуры можно разделить на два типа: «чисто переговорные», т.е. без использования вычислительной техники, и человеко-машинные, опирающиеся на компьютерные процедуры.

В качестве примера процедуры первого типа можно привести классическую «дискуссию за круглым столом», в ходе которой участники неоднократно высказывают суждения с учетом других точек зрения.

Процедуры второго типа ведут свою историю от широко известного метода «Делфи». Процедура реализуется за несколько разделенных во времени итераций, а эксперты, принимающие решение, изолированы друг от друга. Экспертам предъявляется оцениваемый объект. При первой итерации каждый эксперт дает числовую оценку объекта, далее подсчитывается средняя оценка и показатель разброса. Эксперты, давшие крайние оценки, дают письменное объяснение своего мнения, и это объяснение по сети доводится до сведения всех экспертов, после чего идет вторая итерация опроса. Такие итерации продолжают до тех пор, пока не будет достигнуто достаточное согласие между оценками экспертов.

В настоящее время существует большое количество компьютерных процедур согласования:

- метод идеальной точки;
- метод уступок;
- метод согласования решения по главному критерию;
- метод согласования решения при лексикографическом упорядочении;
- метод согласования групповых решений с использованием ранжирования по Парето;
- метод согласования по функции или отношению предпочтения (полезности);
- метод согласования групповых решений с использованием  $\lambda$ -коэффициентов.

*Метод идеальной точки* предполагает наличие идеальной точки, которая оптимальна сразу по всем критериям. Задача компьютера сводится к нахождению решения, находящегося на минимальном расстоянии от идеальной точки.

Сущность *метода уступок* – нахождение компромисса, определяющего «плату» за потерю показателей по какому-либо критерию или части критериев за счет выигрыша по другому критерию или другим критериям. Для этого метода используется кусочно-линейная аппроксимация.

*Метод согласования решения по главному критерию* используется в задачах, в которых несколько показателей можно свести к одному показателю. Задача сводится к нахождению экстремума главного показателя и введению ограничений для остальных показателей.

*Метод согласования решения при лексикографическом упорядочении* применим в задачах, в которых все критерии, по которым происходит оценка, можно строго ранжировать по важности. В этом случае задача выбора наиболее предпочтительного варианта легко решается – ЛПР выбирает альтернативу с наивысшим рангом. Недостатком данного метода является то, что очень редко критерии оценки альтернатив настолько неравноценны, что одни из них намного более важны, чем другие.

*Метод согласования групповых решений с использованием ранжирования по Парето* довольно прост и использует методику сближения «центров тяжести» подмножества Парето-оптимальных решений с «центрами тяжести» идеальных точек.

*Метод согласования по функции или отношению предпочтения* состоит в том, что формируют функцию или отношение, отражающее предпочтение ЛПР. Затем вычисляют значения функций для альтернатив решения. Их ранжируют по значениям функций или по отношениям полезности.

## **Применение СППР для реализации программно-целевого подхода**

Программно-целевой подход в планировании мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения предполагает разработку системы целей и позволяет обеспечивать концентрацию сил и средств различных отраслей, ведомств и организаций, а также наиболее эффективное их использование имеющихся ресурсов для реализации конкретных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

В основу программы повышения безопасности дорожного движения закладываются следующие концептуальные идеи, реализация которых должна быть предусмотрена в СППР:

1. Система дорожного движения – это сложная социально-техническая система, в которой отражаются все явления нашей действительности. Политические, социально-экономические аспекты жизни общества и государства в той или иной мере сказываются на состоянии и безопасности дорожного движения. Вместе с тем нынешний уровень развития науки, достижения в деле повышения безопасности дорожного движения в развитых странах достоверно указывают на то, что ДТП, гибель и тяжелые травмы не являются абсолютно неизбежными явлениями, сопровождающими повышение автомобилизации общества. Эти явления поддаются управлению.
2. Высшая ценность – это жизнь человека. Поэтому понимая, что ДТП, в конечном счете, это в определенной степени неизбежные технологические издержки процесса движения, необходимо предпринять все возможные меры, чтобы максимально обезопасить жизнь и здоровье человека в ходе его участия в дорожном движении. Исходя из такого понимания, федеральная целевая программа направлена, прежде всего, на максимально возможное сокращение числа погибших в ДТП. Как известно, ранее все аналитические материалы в нашей стране по проблеме обеспечения безопасности дорожного движения были ориентированы прежде всего на снижение общего числа ДТП. Предложенный подход по изменению главного целевого показателя программы чрезвычайно важен. Исходя из этого, набор предложенных мероприятий требуется соответствующим образом выстраивать под решение проблемы сокращения числа погибших.
3. Деятельность по обеспечению безопасности дорожного движения является комплексной задачей, решение которой должно обеспечиваться согласованными действиями всех государственных органов, представителей негосударственного сектора, граждан. Все государственные структуры, в той или иной степени касающиеся вопросов безопасности дорожного движения, включая образование, науку, здравоохранение, транспорт, коммунальное и дорожное хозяйство, промышленность и связь, ГИБДД, региональные и местные органы власти и управления и т.д. должны отвечать за свой сектор в этой области.

4. В работе активное участие должны принимать негосударственные учреждения и организации, общественные объединения. Только обеспечив скоординированную и активную работу всех сегментов государства и общества, возможно добиться результата в этой сложной работе.
5. Развитие программы должно связываться с постоянным расширением числа охватываемых факторов, территории, на которой внедряются новые алгоритмы и технические решения ОБДД, субъектного состава, с перспективой разработки государственной стратегии по вопросам ОБДД. При этом конкретно проделанная работа на начальных этапах должна органично вписываться в концептуально выбранную модель управления безопасности дорожного движения.
6. Большая часть вопросов в области обеспечения безопасности дорожного движения должна решаться с участием органов управления, реализующие свои полномочия в области здравоохранения, образования, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и т.д. Пока их роль в этом деле недооценивается. В целом вопросы обеспечения безопасности дорожного движения с учетом современных масштабов проблемы далеко выходят за рамки обеспечения безопасной эксплуатации «транспортного сектора».

Таким образом, **программно-целевой метод в качестве основы государственного управления экономическими методами в области обеспечения безопасности дорожного движения является наиболее предпочтительным инструментом управления, поскольку позволяет существенно повысить эффективность деятельности органов государственной власти в области обеспечения безопасности дорожного движения.**

Целевая программа может включать в себя несколько подпрограмм, направленных на решение конкретных задач в рамках программы. Деление целевой программы на подпрограммы осуществляется исходя из масштабности и сложности решаемых проблем, а также необходимости рациональной организации их решения.

Разработка проекта и утверждение целевой программы осуществляются в соответствии с Порядком разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ, в осуществлении которых участвует Российская Федерация, утвержденным постановлением Правительства РФ от 26.06.1995 N 594.

Применение программно-целевого метода позволяет обеспечить «...развитие и использование научного потенциала при исследовании причин возникновения ДТП, а также формирование основ и приоритетных направлений профилактики ДТП и снижения тяжести их последствий». Последнее обстоятельство является особенно важным, поскольку внедрение в управленческую деятельность научно обоснованного поиска решений, в том числе основанного на прогнозировании, экономико-математическом моделировании крайне медленно приживается в сфере ОБДД.

Применительно к развитию экономических методов управления в сфере ОБДД в рамках реализации СППР должны предусматриваться возможности по:

- построению оптимальных моделей управления системой безопасности дорожного движения на федеральном, региональном и местном уровнях, в том числе обеспечивающих экономическую заинтересованность субъектов РФ и муниципальных образований в финансировании на долеговой основе с федеральным бюджетом мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения на своих территориях;
- созданию организационных и правовых условий для привлечения общественных формирований и граждан к профилактике дорожно-транспортных происшествий;
- разработке единых критериев и методик анализа и оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти, участвующих в обеспечении безопасности дорожного движения, на федеральном, региональном и местном уровнях;
- разработке научно обоснованных форм, методов и механизмов привлечения к работе по обеспечению безопасности дорожного движения страховых организаций, общественных объединений, иных негосударственных институтов и внебюджетных средств
- корректировке федеральной и региональных программ по ОБДД с целью формирования бюджетов различных уровней с учетом особенностей осуществления расходных обязательств субъекта РФ, муниципальных образований.

Архитектурное построение СППР должно базироваться на концепции «открытых систем», предусматривающей возможность независимой разработки и включения в Систему дополнительных функциональных модулей (комплексов задач, задач, новых источников данных), а также возможность настраиваемого информационного взаимодействия с другими системами.

## Аналитическая составляющая СППР

Раздел задач анализа предназначен для аналитической обработки данных по показателям обеспечения безопасности дорожного движения и обеспечивает решение следующих задач:

- всесторонний анализ сложившейся ситуации в области обеспечения БДД в субъекте РФ (динамический, структурный, кластерный, факторный анализ основных показателей обеспечения безопасности дорожного движения);
- экспресс-анализ данных;
- ранжирование субъектов РФ по показателям обеспечения безопасности дорожного движения;
- комплексный анализ ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения;
- составление паспортов субъектов РФ.

Для решения задач анализа в СППР требуется реализация конструктора аналитических моделей (Рис. 14), позволяющего проводить различные виды анализа (динамический, структурный, кластерный, факторный и др.) основных показателей развития ситуации.

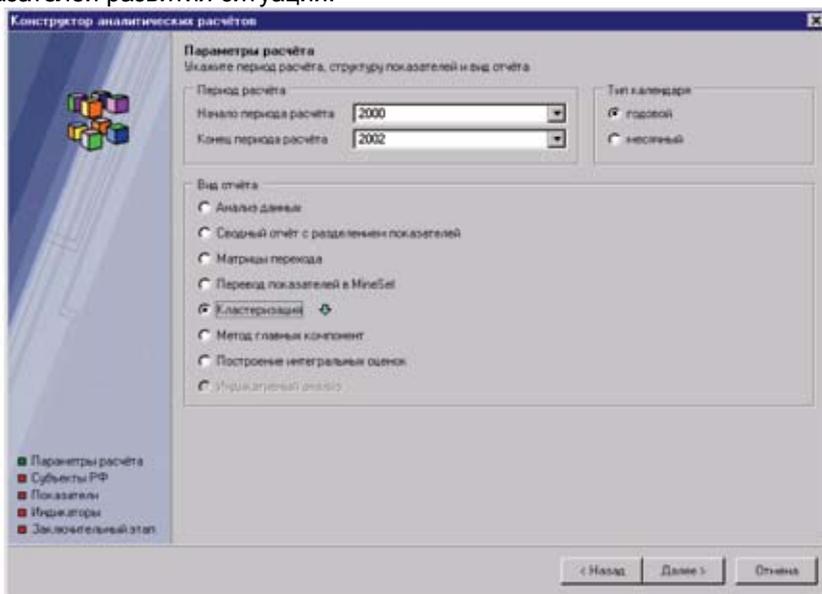


Рис. 14. Конструктор аналитических моделей

Экспресс-анализ данных предназначен для оперативного анализа сложившейся ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения в субъектах Российской Федерации на основе применения технологий OLAP. В системе предусмотрено табличное, графическое и картографическое отображение результатов аналитических расчетов ситуации в области обеспече-

ния БДД в субъектах РФ (Рис. 15). Комплекс экспресс-анализа данных также предназначен для того, чтобы пользователь мог самостоятельно и оперативно строить нерегламентированные запросы к хранилищу данных, вызывать любую информацию и проводить оперативный анализ посредством OLAP-навигатора – удобного средства оперативного анализа.

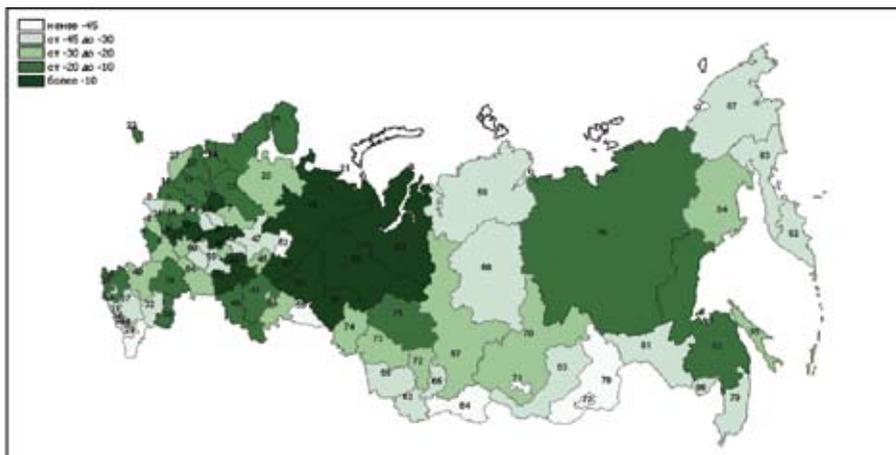


Рис. 15. Пример картографического представления данных

В рамках комплекса решаются задачи ранжирования, расчета относительных весов по показателям обеспечения безопасности дорожного движения. Применение инструментария позволяет пользователю получить оперативное представление о динамике развития ситуации в регионе относительно прочих регионов федерального округа, Российской Федерации. Цветовая гамма подкраски позволяет определить какое место занимает субъект, а также позитивна или негативна динамика его развития в выбранном периоде (Рис. 16).

Территория	на апр 2002			на апр 2003			Изменения				
	млн. руб.	место по РФ	% к общему объему вложения	млн. руб.	место по РФ	% к общему объему вложения	млн. руб.	место по РФ	изменение в % в абсолютном значении	привнесла пункты	изменилась
Российская Федерация	75982,63		34,13	99589,62		36,78	23686,99		114,18	1,66	↔
Центральный федеральный округ	38793,36	1	47,8	47782,58	1	58,16	11989,22	1	116,29	2,36	↔
Владимирская область	376,53	34	38,13	415,33	42	38,59	38,8	54	98,3	0,46	↔
Ивановская область	142,81	60	10,65	180,06	63	11,13	37,25	56	108,87	0,47	↔
Ярославская область	292,66	44	22,7	366,31	48	26,04	73,65	45	108,65	3,34	↔
Рязанская область	269,18	49	17,29	314,48	54	16,41	45,3	52	102,51	-0,88	↘
Нижегородская область	128,35	62	9,59	126,73	68	8,97	-1,62	78	85,19	-0,62	↘
Калужская область	109,56	66	10,85	335,88	52	24,09	226,32	25	262,39	13,24	↑
Костромская область	106,63	67	14,16	86,57	74	8,94	-20,06	81	70,74	-5,22	↘
Тульская область	331,26	39	31,5	515,99	36	37,61	184,73	29	135,9	6,1	↑

Рис. 16. Пример табличного представления информации

Комплексный анализ ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения включает инструментарий разработки универсальных мето-

дик расчета интегрированного показателя уровня развития региона на основе комплекса показателей, выбранных специалистами. На основании заложенных алгоритмов (нормирование, ранжирование, отношение к среднероссийскому уровню) происходит свертка комплекса показателей в интегральный показатель уровня развития. В этом же комплексе задач происходит группировка показателей по выбранным группам. В результате расчета получается комплексная интегральная оценка по всем субъектам Российской Федерации (Рис. 17).

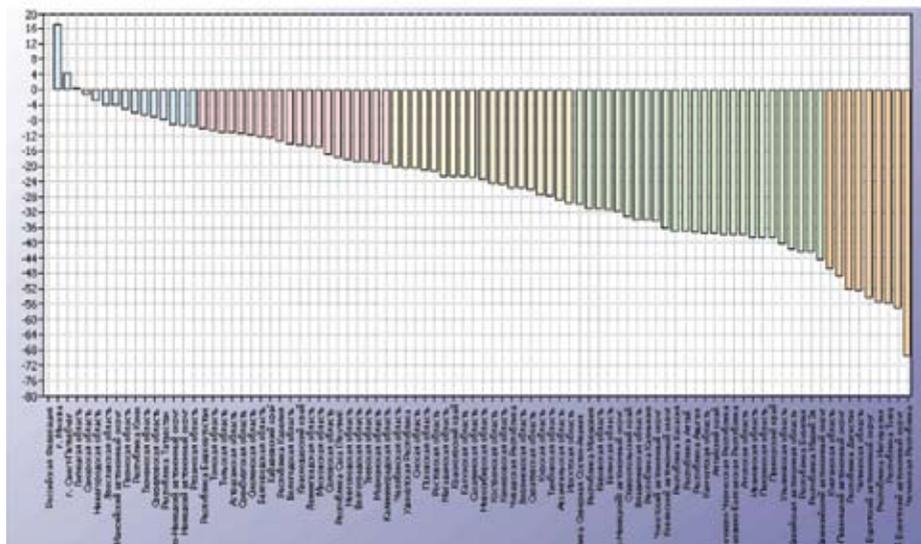


Рис. 17. Комплексная интегральная оценка

**Паспорт субъекта Российской Федерации** характеризует социально-экономическое развитие и ситуацию в области безопасности дорожного движения в регионе и предназначен для составления представления о сильных и слабых сторонах региона, его проблемах. Информация, содержащаяся в паспорте, представлена в визуальном и текстовом виде и охватывает следующие блоки:

- общая информация,
- дорожно-транспортные происшествия,
- транспорт,
- социальные показатели,
- экономические показатели,
- инвестиции.

Использование паспорта позволяет оперативно в кратком формате охватить все моменты развития ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения и общего развития региона в динамике и сравнительно с регионами-соседами.

**Задачи мониторинга** являются составной частью анализа, т.к. обеспечивают контроль и аналитическую обработку данных, описывающих текущую ситуацию в области безопасности дорожного движения, социально-экономического развития, развития транспорта и дорожного хозяйства в разрезе административно-территориальных единиц Российской Федерации. Данные разделы содержат ретроспективную и оперативную информацию, необходимую для проведения мониторинга и сравнительного анализа показателей, характеризующих в той или иной степени ситуацию, сложившуюся в области безопасности дорожного движения в Российской Федерации, ее субъектах и муниципальных образованиях. Важным элементом анализа является сравнение регионов между собой, со средними значениями по соответствующему федеральному округу и России в целом. В подсистемах также заложена возможность определения тенденций развития ситуации для своевременного выявления «узких» мест и сдерживающих факторов.

Для ежемесячного мониторинга вводится комплекс отчетов по оперативной ситуации, включая широкий блок картографии и диаграмм, позволяющий оперативной выделять «узкие» места в тенденциях развития и принимать решения, направленные на сглаживание ситуации.

Мониторинг выполнения планов и прогнозов в области ОБДД – комплекс предназначен для отслеживания качества прогнозов. Задача комплекса – оперативно отследить значительные изменения в прогнозах, определить свойственно ли это одному региону или это касается всех субъектов, проанализировать постоянная ли это тенденция или временный скачок. Имея такие данные можно корректировать общероссийские прогнозы на основании изменения тенденций в развитии ситуации в области ОБДД субъектов РФ.

Мониторинг целевых (федеральных, региональных) программ и инвестиционных проектов – комплекс охватывает федеральные и региональные (с привлечением федеральных денег) целевые программы, реализуемые на территории субъектов Российской Федерации, сроки их реализации, объем и источники финансирования, основания для разработки, перечень подпрограмм и основных мероприятий, ожидаемые конечные результаты. Использование комплекса позволяет оценить эффективность использования федеральных средств субъектами Российской Федерации, провести сравнительный анализ последствий внедрения той или иной программы на показатели безопасности дорожного движения региона.

В связи со сложностью анализа и восприятия большого объема данных, предназначенных для оценки ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения в системе **вводится понятие качественных и количественных оценок.**

Количественная оценка показателей может быть проведена посредством расчета интегральных оценок состояния в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Для проведения расчетов интегральных оценок в СППР вводится универсальный модуль построения интегральных оценок.

Модуль предназначен для построения интегральных оценок положения субъектов Российской Федерации (любых других объектов исследования) относительно друг друга и среднероссийского уровня по выбранным показателям, характеризующим ситуацию в области обеспечения безопасности дорожного движения за несколько лет.

Расчет проводится одновременно тремя методами расчета комплексной оценки:

- Ранжирование;
- Отношение к среднероссийскому;
- Минимаксный подход (алгоритм нормирования).

**Сравнительный анализ показателей БДД** базируется на сопоставлении значений отдельных групп аналогичных показателей между собой. В процессе осуществления данного вида анализа рассчитываются размеры абсолютных и относительных отклонений сравниваемых показателей. Целесообразно использовать следующие формы сравнительного анализа:

1) анализ значений показателей данного региона в сравнении со значениями показателей других регионов. Данный метод позволит выявить регионы с повышенным уровнем аварийности, и таким образом наметить направления первоочередных мер по повышению уровня БДД. Одной из задач, решаемых с помощью сравнительного анализа, является ранжирование регионов по уровню БДД.

2) анализ фактических значений показателей в сравнении с целевыми значениями, установленными ФЦП ПБДД. Данный метод позволит оценить степень фактического выполнения установок ФЦП ПБДД. В случае невыполнения целевых установок, данный метод позволит произвести оценку величины выявленных отклонений.

**Кластерный анализ показателей состояния БДД** позволяет разбить изучаемую совокупность объектов на группы «схожих» (в том или ином смысле) объектов, называемых кластерами. Методы кластерного анализа довольно разнообразны и отличаются алгоритмом классификации (кластеризации). При анализе состояния БДД в качестве объекта классификации может выступать регион РФ. Регионы РФ различаются между собой как по ситуации в области обеспечения БДД, так и по уровню экономического развития, социальным характеристикам, площади территории и протяженности дорог общего пользования, что, безусловно, должно учитываться при проведении региональных исследований. В связи с этим важным этапом любого исследования, проводимого в региональном разрезе, должна быть классификация регионов по различным наборам изучаемых показателей и сравнение полученных группировок между собой с целью выявления однородных в том или ином смысле групп регионов.

**Факторный анализ показателей состояния БДД** предназначен для определения степени влияния различных факторов внешнего окружения на показатели состояния БДД. В качестве влияющих на состояние БДД внешних факторов предполагается рассматривать состояние дорожной инфраструкту-

ры, показатели в области здравоохранения, образования, экономики и страхования.

Метод факторного анализа состоит в том, чтобы на основе исследования корреляционных взаимосвязей признаков находить причины, определяющие эти взаимосвязи. В общем случае моделью описываемой взаимосвязи является набор линейных уравнений. Коэффициентами этих уравнений являются так называемые нагрузки, которые показывают «вес» каждого из факторов для данного признака. Такое преобразование позволяет:

- выделить переменные, определяющие исследуемый набор признаков, проанализировать их число и природу;
- сжать данные – вместо большого объема переменных система полностью описывается несколькими факторами.

## Механизмы выработки решений при управлении по целевым показателям

Для выработки решений при управлении по целевым показателям предлагается 3 специальных методики:

- определение «критических» отклонений целевых нормативов;
- расчет оценок достижимости целей, поставленных ФЦП;
- выбор оптимального метода прогнозирования.

Рассмотрим эти методики подробнее.

При оценке **выполнения нормативов группы показателей** обычно стремятся к тому, чтобы заменить значения всех, включенных в группу показателей, некоторым обобщенным значением. Для этого используют разные методы. В данном случае используется аппарат векторной алгебры. Суть этого метода в следующем.

Пусть группа показателей  $A_1, A_2, \dots, A_n$  имеет соответственно текущие значения  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , которые рассматриваются как компоненты некоторого многомерного вектора. Модуль многомерного вектора зависит от значений всех его компонент и поэтому может использоваться в качестве их обобщенного значения.

В векторной алгебре модуль вектора с компонентами  $a_1, a_2, \dots, a_n$  определяется формулой:

$$d = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}$$

Для расчета длины вектора  $d$  необходимо, чтобы все его компоненты имели одинаковую размерность. В задачах оценки уровней достижения нормативов это условие не выполняется. Этот недостаток преодолевается следующим образом. Все показатели состояния БДД имеют целевые значения, которые установлены соответствующими нормативными правовыми актами (далее – установленные значения). Если нормировать значения показателей по установленным значениям, то они станут безразмерными, и их можно будет использовать для определения длины вектора  $d$ .

Для корректности процедуры нормирования значений показателей ее необходимо проводить по установленным значениям показателей одного вида, например, по целевым. Поскольку для показателей состояния БДД известны их установочные значения  $c_1, c_2, \dots, c_n$ , то заменим значения показателей  $a_1, a_2, \dots, a_n$  их нормированными значениями, для чего разделим значение каждого показателя на его установленное значение.

Получим:

$$v_1 = \frac{a_1}{c_1}, v_2 = \frac{a_2}{c_2}, \dots, v_n = \frac{a_n}{c_n}.$$

определим модуль вектора  $r$  с компонентами  $v_1, v_2, \dots, v_n$ :

$$r = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}.$$

Величина  $r$  является искомым обобщенным показателем.

Для оценки уровней достижения нормативов нужно сопоставить модули  $r$  и  $r^y$ . Необходимо также учесть пространственную ориентацию векторов и тот факт, что в общем случае вектор фактических (текущих) значений группы показателей ориентирован отлично от вектора установленных значений этой же группы показателей. Сказанное иллюстрирует рис. 18, где показаны векторы фактических и установленных значений для группы из двух показателей.

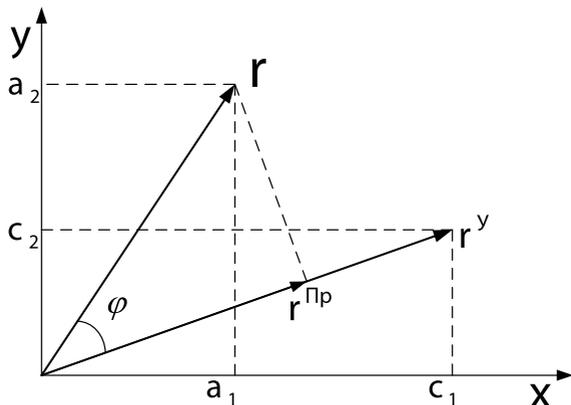


Рис. 18. Векторы фактических и установленных значений

На данном рисунке величины  $a_1$  и  $a_2$  характеризуют фактические значения показателей, а величины  $c_1$  и  $c_2$  – их установленные значения.

Поскольку направление вектора фактических значений отличается от направления вектора установленных значений, то для определения уровней достижения установленных значений с длиной вектора  $r^y$  нужно сравнивать не всю длину вектора фактических значений  $r$ , а лишь его проекцию  $r^{пр}$  на направление вектора установленных значений, которая определяется по формуле:

$$r^{пр} = r \cos \varphi$$

где  $\varphi$  – угол между векторами фактических и установленных значений показателей.

Отношение проекции вектора фактических значений на направление вектора установленных значений к длине вектора установленных значений будет характеризовать уровень достижения установленных значений в группе.

## Методика автоматизированного выбора компромиссного решения

Для автоматизированного выбора компромиссного решения необходима СППР, работа которой основывается на нижеизложенной концепции.

При многокритериальном оценивании каждый возможный вариант управления системой транспортного обеспечения характеризуется вектором критериев, компоненты которого принимают конкретные значения. Таким образом каждому варианту в пространстве критериев соответствует некоторая конкретная точка, а множеству всех возможных вариантов соответствует некоторая область в пространстве критериев. Часто такую область в пространстве критериев можно изобразить на экране компьютера в удобном и поддающемся несложной интерпретации виде. Лицам с несовпадающими взглядами на проблему, но имеющим влияние на принятие окончательного решения, предлагается в процессе дискуссии выбрать ту точку в указанной области пространства критериев, которая до некоторой степени устраивает всех. Вариант, соответствующий данной точке, как раз и будет тем компромиссным экономическим решением, которое до некоторой степени устраивает всех. Роль системы поддержки принятия решений при этом состоит в представлении информации в наглядном графическом виде, предоставлении лицам, принимающим решение, аналитических возможностей для исследования множества предложенных вариантов и поддержке ведения переговоров по сближению позиций в процессе выбора компромиссного варианта решения.

Такая СППР, разработанная Ереминым В.М. и Шухманом Г.А., была адаптирована к проблеме ОБДД и получила название «Выбор компромиссного решения-БД» (ВКР-БД). Методы согласования несовпадающих интересов, отраженные в информационной модели, и принципы организации системы ВКР-БД подробно описаны ниже.

Рассмотрим сначала общие правила работы с системой ВКР-БД. Прежде чем начать работу с системой, для нее должны быть подготовлены исходные данные. Должны быть выбраны критерии оценки, для каждого критерия должна быть выбрана шкала измерений, единицы измерений, должно быть сформировано множество возможных значений векторов критериев, из которых и будет выбираться лучший, и эти данные должны быть внесены в систему ВКР-БД.

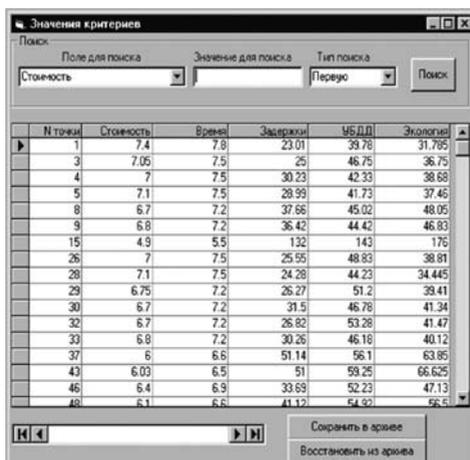
Названия критериев	Сокращение	Вес	Единицы	Величина измерения
Сметная стоимость ремонта	Стоимость	1		у.е.
Продолжительность ремонта	Время	1		у.е.
Потери времени за время ремонта	Задержки	1		у.е.
Уровень безопасности дорожного движения	УБДД	1		у.е.
Улучшение экологии	Экология	1		бал.

Рис. 19. Пример описания критериев

Для каждого критерия заполняется его название, сокращенное обозначение, вес, единицы измерений, величина измерения (рис.19). Сокращенное

обозначение используется для наименования осей критериев. Вес используется для указания большей (меньшей) значимости одних критериев по отношению к другим и используется при вычислении расстояний.

После того как определены критерии, надо задать значения заранее рассчитанных векторов критериев (рис. 20), среди которых и будем выбирать лучший. Для облегчения работы с векторами критериев предусмотрены возможности поиска. Поиск осуществляется либо по значению одного из критериев, либо по номеру варианта (точки). В случае если поиск завершен успешно, указатель установится на найденную запись. Поиск может быть очень полезен в случае, если число вариантов велико. Также можно сохранить текущие значения критериев в архиве либо восстановить ранее сохраненные значения.



N точки	Стоимость	Время	Задержки	МБ ДП	Экологич
1	7.4	7.8	23.01	39.78	31.785
3	7.05	7.5	25	46.75	36.75
4	7	7.5	30.23	42.33	38.68
5	7.1	7.5	28.99	41.73	37.46
8	6.7	7.2	37.66	45.02	48.05
9	6.8	7.2	36.42	44.42	46.83
15	4.9	5.5	132	143	176
26	7	7.5	25.55	48.83	38.81
28	7.1	7.5	24.28	44.23	34.445
29	6.75	7.2	26.27	51.2	39.41
30	6.7	7.2	31.5	46.78	41.34
32	6.7	7.2	26.82	53.28	41.47
33	6.8	7.2	30.26	46.18	40.12
37	6	6.6	51.14	56.1	63.85
43	6.03	6.5	51	59.25	66.625
46	6.4	6.9	33.69	52.23	47.13
48	6.1	6.6	41.12	54.52	56.5

Рис. 20. Задание значений критериев

В переговорах по выбору компромиссного решения может участвовать группа ЛПР, интересы которых по рассматриваемой проблеме могут не совпадать. Будем говорить, что у ЛПР имеются *антагонистические интересы*, если по некоторым из рассматриваемых критериев одни ЛПР считают, что чем меньше (больше) значение критерия, тем лучше, а другие наоборот – чем больше (меньше) значение критерия, тем лучше.

В системе реализована возможность определения *оптимального множества* альтернатив. Все действия ЛПР в системе протоколируются – ведется журнал операций. Протоколирование действий ЛПР в системе, по существу, является документированием процесса переговоров и позволяет анализировать процесс принятия решений с целью выявления субъективных ошибок и неточностей, возможно допущенных ЛПР. Так как процесс выбора компромиссного решения является многошаговой процедурой, то протоколирование позволяет в любой момент времени вернуться к какому-либо из ранее зафиксированных состояний рассматриваемой системы. Таким образом, протоколирование позволяет на каждом шаге согласования фиксировать границы варьирования критериев в пространстве решений.

Для того чтобы выбрать компромиссный вариант решения, ЛПР должен иметь средство для отражения на критериальном пространстве своей позиции по рассматриваемой проблеме. Для этого в системе ВКР-БД предусмотрена возможность назначения целевой точки.

Под *целевой точкой* будем понимать точку на критериальном пространстве, отражающую позицию ЛПР по рассматриваемой проблеме. Назначая целевую точку, ЛПР выражает свое предпочтение по выбору решения. Далее применяется целевой метод – программа автоматически рассчитывает три ближайшие точки отображения и они предлагаются ЛПР для выбора в качестве компромиссного решения. Для выбора целевой точки надо просто кликнуть левой кнопкой мыши на нужное место рисунка, и там появится точка. Для целевой точки автоматически определяются ее координаты, и ей присваивается имя – первой точке А, второй В и т.д. На рисунке может быть выбрано одновременно не более 26 целевых точек (рис. 21).

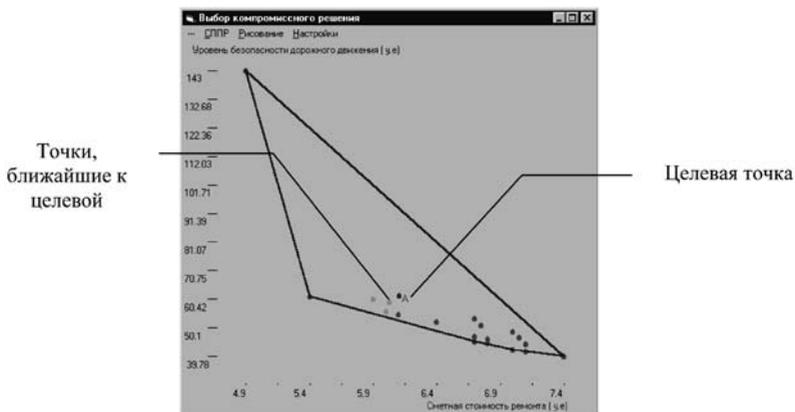


Рис. 21. Пример двумерного отображения с выбранной целевой точкой

В системе ВКР-БД предусмотрены возможности удаления текущей целевой точки, всех целевых точек (рис. 22), а также запрещения выбора новых целевых точек путем удаления галочки в строке «Режим рисования» выпадающего меню «Рисование».

N точки	Стоимость	ЭБДЦ	Расстояние
43	6.03	59.25	0.02
56	5.9	60.48	0.023
37	6	56.1	0.042

Рис. 22 Окно правки целевых точек и кластеров

Если позиции ЛПР нельзя назвать близкими, то каждый ЛПР назначает свою целевую точку, которая отражает его позицию по рассматриваемой проблеме. Тогда программа предоставляет возможности по поддержке ведения переговоров, упрощающие поиск компромисса.

Во-первых, как было замечено выше, при назначении целевой точки программа автоматически рассчитывает три ближайшие точки отображения. Если назначено несколько целевых точек (позиции разных ЛПР), то система автоматически определяет варианты, которые оказались ближайшими сразу ко всем целевым точкам. Если такие варианты имеются, то они предлагаются ЛПР в качестве компромиссных.

Во-вторых, каждому ЛПР предлагается выбрать кластер вокруг своей целевой точки. Как уже отмечалось, кластер отражает возможности компромисса со стороны ЛПР по изменению значений рассматриваемых критериев. Тогда пересечение кластеров, относящихся к разным целевым точкам, означает, что в области пересечения может быть достигнут компромисс между ЛПР, которым принадлежат целевые точки. Поэтому после выбора всеми ЛПР кластеров, система автоматически ищет, нет ли вариантов, которые попали сразу во все кластеры. Если такие варианты найдены, то они предлагаются ЛПР в качестве компромиссных.

В-третьих, когда все ЛПР назначили свои целевые точки, то при выборе пункта меню «Центр тяжести» система вычисляет центр тяжести целевых точек и предлагает три ближайшие к нему точки отображения как ориентир для сближения позиций (возможные компромиссные варианты решений).

Таким образом, система ВКР-БД – это инструмент, позволяющий на основе заранее подготовленных данных принять решение о выборе одного из вариантов, основываясь на собственных представлениях ЛПР о «правильности» принятия решения. Удобное графическое представление информации и аналитические возможности для исследования множества предложенных вариантов в системе ВКР-БД позволяют значительно облегчить процесс переговоров между заинтересованными лицами по принятию решения и «уточнить» собственные ментальные модели ситуации.

Система ВКР-БД может быть установлена как на локальном компьютере, так и на сети. Система является многопользовательской и многозадачной – одновременно в ней могут работать несколько специалистов, решая различные задачи.

## **Состав исходной информации в автоматизированной СППР**

Одной из основных задач при создании СППР является разработка состава исходных данных, позволяющих анализировать уже сложившуюся ситуацию в области безопасности дорожного движения, дающих возможность оценивать социально-экономический ущерб от дорожно-транспортных происшествий, проводить комплексные оценки, сценарное прогнозирование и целевое моделирование ситуации в области безопасности дорожного движения.

Информацию, характеризующую дорожно-транспортные происшествия, их факторы, причины и последствия, собирает ДОБДД МВД РФ. Основные блоки выглядят следующим образом:

- ДТП и пострадавшие из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств;
- ДТП и пострадавшие из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения;
- ДТП и пострадавшие из-за нарушения ПДД пешеходами;
- ДТП и пострадавшие из-за эксплуатации технически неисправных транспортных средств;
- Количество ДТП с участием детей, число погибших и раненых детей в возрасте до 16 лет.

Как показатели, влияющие косвенно на обстановку на дорогах страны, рассматриваются структура и материально-техническое обеспечение отделов и подразделений ДОБДД МВД России: численный состав, уровень образования, возрастной состав, материально-техническое обеспечение и др.

Показатели, характеризующие результаты деятельности ДОБДД МВД РФ, рассматриваются в следующем аспекте: количество выявленных нарушений в области БДД, взысканных штрафов и т.д.

ДОБДД МВД РФ совместно с различными Министерствами и ведомствами, а также внутри своих подразделений проводят мероприятия и программы, нацеленные на снижение количества дорожно-транспортных происшествий и нарушений правил БДД. Для отслеживания влияния мероприятий и программ на безопасность дорожного движения, для выявления зависимостей между вложенными денежными средствами и величиной показателей БДД необходимы данные по мониторингу реализации мероприятий.

Показатели социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, а также основные показатели транспорта и дорожного хозяйства, предоставляет Росстат. Основным источником информации являются сборники «Регионы России» и «Транспорт России». Информация предоставляется с месячной, квартальной и годовой периодичностью. Запаздывание предоставляемой информации составляет до года для годовой информации до месяца для месячной.

Необходимые для СППР данные поступают из ряда ведомственных источников:

**Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации** (количество выездов карет скорой помощи на места дорож-

но-транспортных происшествий, время, прошедшее со времени вызова до приезда скорой помощи на место совершения дорожно-транспортного происшествия, качество оказания медицинской помощи, удаленность медицинских центров Минздравсоцразвития от маршрутов патрулирования ДПС и мест концентрации ДТП);

**Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий** (количество выездов экипажей МЧС на места дорожно-транспортных происшествий, время, прошедшее со времени вызова до приезда экипажа МЧС на место совершения ДТП, качество оказания помощи пострадавшим в ДТП);

**Федеральная таможенная служба Российской Федерации** (количество импортируемых в РФ автотранспортных средств, в т.ч. их особенности – расположение руля, срок эксплуатации ТС, мощность двигателя (л.с.), наличие систем безопасности и т.д.);

**Министерство транспорта Российской Федерации** (протяженность автодорог 1,2,3 категории, в т.ч. соответствующих установленным нормативными правовыми актами требованиям);

**Министерство обороны Российской Федерации** (количество нарушений правил дорожного движения водителями транспортных средств Министерства);

**Министерство образования и науки Российской Федерации** (количество водителей, прошедших обучение в автошколах РФ, в т.ч. сдавших экзамены на право управления ТС с 1-го раза);

**Министерство финансов РФ** (расходная часть бюджетов субъектов относительно денежных средств, выделяемых на обеспечение безопасности дорожного движения).

Как правило, работа с задачами мониторинга, анализа, прогнозирования и моделирования накладывает на пользователя СППР определенные обязательства по знанию предметной области и единой системы показателей, используемой при работе с системой. Для удобства и простоты использования информации по единому перечню показателей в систему вводятся **функции группировки и ранжирования показателей**.

**Группировка возможна** по следующим характеристикам:

- по административно-территориальному признаку;
- по периоду предоставления данных;
- по источникам данных;
- по логическим блокам;
- по функциональным блокам СППР (мониторинг, анализ, моделирование и прогнозирование).

**Принципы ранжирования показателей** необходимо вводить при использовании в расчетах интегральных оценок и факторного анализа.

В СППР для расчета интегральных оценок используется универсальный модуль построения интегральных оценок, основанный на расчете трех ком-

плексных оценок методами: ранжирование, отношение к среднероссийскому, минимаксный подход (алгоритм нормирования). В первом методе, «методе ранжировании» используется ранжирование показателей по всем территориальным единицам, которые участвуют в расчете. Это первый тип ранжирования – обычное ранжирование показателей:

- если показатель имеет положительное влияние на ситуацию, то территории ранжируются по этому показателю по возрастанию;
- если показатель отрицательно влияет на ситуацию, то производится обратное ранжирование показателя по территориям.

В конце расчета также проводится ранжирование территорий по итоговой интегральной оценке.

При расчете факторного анализа оценивается влияние каждого показателя на развитие ситуации, т.е. оценивается «вклад» показателя в итоговый результат. При этом также учитывается положительность и отрицательность влияния «вклада». В итоге мы можем сказать, насколько итоговый результат зависит от того или иного показателя, либо не зависит от него совсем. По завершении факторного анализа мы получаем ранг показателя.

## **Имитационное моделирование как источник информации для принятия экономических решений**

**Имитационное моделирование** относится к методам математического моделирования и заключается в «формальном описании логики функционирования исследуемых систем и взаимодействия отдельных ее элементов во времени». Имитационные модели являются более универсальными по сравнению с аналитическими моделями и могут быть построены при отсутствии математической модели оригинала. Идея имитационного моделирования очень проста и заключается в том, что строится некий алгоритм поведения подсистем и отдельных элементов систем во времени. Многократно «прогоняя» имитационную модель в условиях случайных потоков событий на входе и в самой системе, можно накопить статистическую информацию об изменении существенных переменных состояния имитационной модели. Статистическая обработка этой информации позволяет получить статистические оценки показателей эффективности.

Имитационное моделирование целесообразно применять при наличии любого из следующих условий:

- не существует законченной математической постановки задачи либо еще не разработаны аналитические методы решения сформулированной математической модели;
- аналитические методы имеются, но математические процедуры столь сложны и трудоемки, что имитационное моделирование дает более простой способ решения задачи;
- кроме оценки определенных параметров, желательно осуществить на имитационной модели наблюдение за ходом процесса в течение некоторого времени;
- имитационное моделирование может оказаться единственной возможностью вследствие трудностей постановки экспериментов и наблюдения явлений в реальных условиях;
- для долговременного действия систем или процессов может понадобиться сжатие временной шкалы. Имитационное моделирование дает возможность полностью контролировать время изучения системы, поскольку явление может быть замедлено или ускорено по желанию.

В укрупненном плане имитационное моделирование состоит из ряда последовательных этапов (Рис. 23):

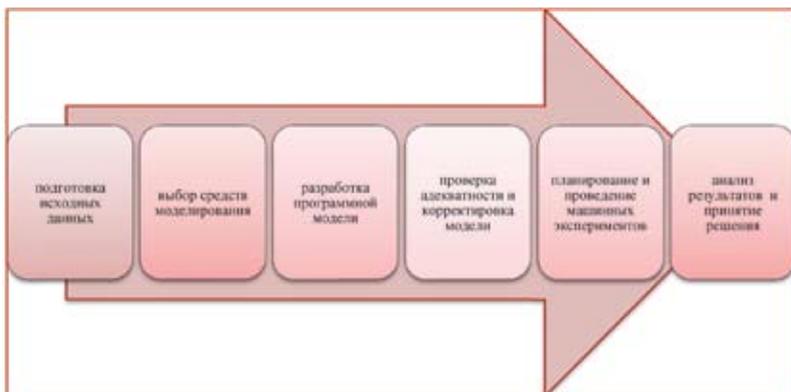


Рис.23 Последовательность имитационного моделирования

Наиболее широко используемые в настоящее время языки имитационного моделирования и, следовательно, инструментальные средства, их реализующие, подразделяются на три большие группы:

- языки имитационного моделирования непрерывных динамических систем;
- языки имитационного моделирования дискретных систем;
- универсальные языки.

Языком имитационного моделирования дискретных систем является GPSS, разработанный в 1961 г.

Остановимся вкратце на принципах построения имитационной модели реальной сложной системы ВАДС. Математическая модель реальной сложной системы представляет собой набор строгих, однозначно трактуемых зависимостей и взаимодействий между элементами этой системы. Само название изучаемой системы уже свидетельствует о выборе элементов и составляющих. В этой связи требуются некоторые замечания по поводу трактовки последних двух элементов системы: «дорога» и «окружающая среда». Под **дорогой** понимается весь комплекс сооружений, влияющих на режимы движения автомобилей, в том числе и элементов, организующих и регулирующих движения (знаки, разметка и т.д.). **Окружающая среда** включает в себя все придорожное пространство, которое может оказывать влияние на движения автомобилей и, в свою очередь, подвергающееся его воздействию.

Выбор параметров элементов системы ограничен только нашими знаниями об их количественном выражении. Например, водителя можно характеризовать избираемыми им скоростями свободного движения по дороге, выбором того или иного типа маневра, временем реакции, дисциплинированностью по отношению к соблюдению правил дорожного движения и т.п. Параметрами автомобиля могут быть его габариты, вес, тип и характеристики двигателя и т.п. Дорога и дорожные сооружения характеризуются своими геометрическими элементами, качеством покрытия, схемой организации движения, предписываемой установленными знаками, ограждениями, разметкой проезжей части и

т.п. Окружающая среда характеризуется придорожным окружением, восприятие которого влияет на избираемые водителем режимы движения, погодными условиями, временем суток и т.д. Одни из параметров элементов системы с течением времени могут меняться непрерывно, другие могут изменяться в дискретные моменты времени, оставаясь неизменными в промежутках между наступлениями таких моментов, третьи — совсем не меняются. Тем не менее, в любом случае будем считать, что параметры элементов выражаются некоторыми функциями от времени. Эти функции обычно являются решениями определенных дифференциальных уравнений.

Особенность предлагаемого подхода к имитационному моделированию заключается в определении правил, по которым могут изменяться параметры элементов системы в период ее функционирования как функции времени. Эти правила базируются на основополагающей гипотезе: в процессе функционирования сложной системы ВАДС функция любого параметра любого элемента системы изменяется, вообще говоря, скачкообразно в дискретные моменты времени и остается неизменной в промежутках между скачками.

Суть выдвигаемой гипотезы заключается в том, что скачкообразное изменение любого параметра любого элемента системы не является спонтанным, а обусловлено наличием причины, некоторого стимула. Поэтому системное микроописание системы ВАДС должно давать четкие ответы на два типа вопросов:

1) что именно является причиной скачка функции параметра?

2) что представляет собой скачок, и как ведут себя функции параметров после скачка, если известна предыстория процесса?

Процесс движения транспортных потоков на городских транспортных сооружениях, особенно на участке проведения ремонтных работ, представляет собой типичный пример функционирования сложной системы, на которую оказывают влияние большое число разнообразных по своей природе факторов:

- интенсивность и состав потока,
- характеристика дорожных условий,
- формы и параметры участка проведения ремонтных работ.

При решении задачи о выборе варианта схем проведения ремонтных работ на городских транспортных сооружениях необходимо получить значения ряда параметров: безопасность дорожного движения, выбросы вредных веществ, суммарные задержки транспортных средств. Традиционный подход к расчету параметров транспортных потоков, основанный на их представлении в виде аналитических зависимостей от влияющих факторов, является, как показывает практика, крайне неэффективным. Из-за большого количества влияющих факторов, подобрать адекватную аналитическую зависимость удастся только в очень узком диапазоне их варьирования. Возможности учета этим способом большого количества факторов или охвата большего диапазона их варьирования крайне ограничены и приводят к такому усложнению аналитических зависимостей, что становятся непригодными для практического использования.

Альтернативный подход базируется на создании баз данных о различных параметрах транспортных потоков. Создание подобных баз данных эм-

пирическим путем крайне затруднительно, поэтому использовались имитационные эксперименты с моделями реальной системы. Учитывая, что рассматривались процессы движения на двухполосных загородных дорогах, на двух- и трехполосных автомагистралях, процессы движения на которых имеют значительные отличия, были использованы три различные модели, которые имели, однако, ряд унифицированных модулей, обеспечивающих одинаковый подход к описанию реальных процессов и, как следствие, сопоставимую чувствительность и уровень адекватности. Без обеспечения этих требований создание единых баз данных по различным параметрам транспортных потоков было бы практически невозможным. Речь идет об использовании системы имитационных моделей, имеющих систему унифицированных модулей. Такая система сложилась на основе многолетнего опыта создания и использования имитационных моделей транспортных потоков и включает в себя:

- модуль свободного движения автомобилей как элементов транспортного потока;
- модуль взаимодействия водителей на одной полосе движения;
- модуль «создания» автомобилей и водителей;
- модуль, обеспечивающий проведение имитационных экспериментов;
- модуль диалогового режима ввода исходных данных для моделирования;
- модуль статистической обработки результатов эксперимента;
- модуль анимации имитируемого транспортного потока.

Последние пять модулей обеспечивают удобство работы с различными моделями, единообразие входных и выходных данных для моделирования. Первые четыре модуля имеют особое значение для обеспечения сопоставимой чувствительности и уровня адекватности имитационных моделей, поэтому ниже дается их краткое описание.

### **Модуль свободного движения автомобилей**

Известные нам трактовки свободного движения автомобилей малоприспособлены для детализированных имитационных моделей, поскольку рассматривают свободно движущиеся автомобили не как элементы транспортного потока, а как одиночные автомобили, движущиеся по определенным правилам. При этом недостаточно учитываются особенности реального процесса и индивидуальные характеристики каждой системы водитель-автомобиль в транспортном потоке.

Свободно движущиеся автомобили определяются в предлагаемой концепции как автомобили, водители которых при выборе режима движения не испытывают влияния со стороны впереди идущих автомобилей и движутся «свободно». Таким образом, к свободно движущимся автомобилям в данном случае могут относиться не только одиночные автомобили, но и автомобили, движущиеся в транспортном потоке (например, возглавляющие группу автомобилей; движущиеся в группе, но по каким-либо причинам не способные поддерживать скорость движения ведущего автомобиля).

Предлагается следующая концепция процесса свободного движения автомобилей:

участки автомобильных дорог, накладывающие минимальные ограничения на выбор водителями скорости движения, определяются как эталонные. Исходя из этого, можно считать, что водители поддерживают на эталонных участках «желаемую скорость», т.е. такую скорость движения, которую они с учетом конкретных обстоятельств поездки (особенности автомобиля, цель движения, особенности перевозимого груза, наличие запаса времени), в силу особенностей своего характера и стиля вождения стремятся поддерживать. За эталонные были приняты прямолинейные, горизонтальные участки автомобильных дорог с таким состоянием дорожного покрытия, шириной проезжей части, расстоянием видимости, которые не оказывают влияния на движение автомобилей. На эталонных участках не должно быть установлено знаков ограничения скорости, а располагаться они должны вне зоны влияния других участков, способных повлиять на режимы движения автомобилей. Желаемая скорость движения представляет собой одну из характеристик системы «водитель-автомобиль».

Если водитель начинает движение на эталонном участке (например, после подъема или кривой в плане) или после проведенного обгона (смены полосы) получает возможность свободного движения, он стремится к достижению, а затем к поддержанию желаемой скорости движения.

При движении вне эталонных участков возможны следующие варианты: водитель не может поддерживать желаемую скорость движения из-за ограничений, накладываемых динамическими качествами автомобиля, режим движения автомобиля определяется в этом случае динамическими возможностями автомобиля с учетом индивидуальных особенностей управления автомобилем (степень реализации мощности двигателя, выбор передачи коробки передач); водитель не может поддерживать желаемую скорость движения из-за ограничений, накладываемых дорожными условиями. Каждый водитель реагирует на одни и те же дорожные условия индивидуально. Водители снижают скорость перед участками дорог, требующими движения с меньшей скоростью, с использованием замедлений, обеспечивающих комфортабельность движения.

Алгоритм, реализующий предложенную концепцию свободного движения автомобилей, включает в себя следующие ступени:

а) задание исходных данных: задание параметров конкретной системы водитель-автомобиль: параметры двигателя, трансмиссии автомобиля, габариты, вес, степень загрузки автомобиля; желаемая скорость движения, параметры зависимости степени нажатия водителем на педаль акселератора от величины дорожных сопротивлений, допустимые значения коэффициента поперечной силы на кривых в плане, центробежного ускорения на вертикальных кривых, служебных замедлений (т.е. замедлений, используемых в обычных ситуациях), скорости, при которых водители переключают передачи в коробке передач, параметров влияния ровности и т.д. Все эти величины в транспортном потоке представляют собой случайные величины;

задание дорожных условий: дорога разбивается для моделирования на участки с однородными дорожными условиями. Дорожные условия каждого участка представляются параметрами плана, продольного и поперечного профилей, состояния дорожного покрытия, расстоянием видимости, мероприятиями организации движения (ограничение скорости, запрет обгонов и т.д.);

б) расчет ограничений, накладываемых динамическими качествами автомобиля в конкретных дорожных условиях.

Расчет ограничений, накладываемых динамическими возможностями автомобиля на режим движения на участке учитывает зависимость степени нажатия водителем на педаль акселератора от величины суммарных дорожных сопротивлений, а так же ограничения, накладываемые сцепными качествами дорожного покрытия, на величину максимального ускорения автомобиля;

в) расчет ограничений, накладываемых условиями комфортабельности движения. При расчете учитывается влияние горизонтальных и вертикальных кривых, а также влияние ровности дорожного покрытия;

г) расчет ограничений, накладываемых условиями безопасности дорожного движения. Расчет учитывает влияние расстояния видимости поверхности дороги и кривых в плане;

д) расчет ограничений, накладываемых правилами дорожного движения. Расчет учитывает влияние знаков ограничения скорости;

е) расчет ограничений на рассматриваемом участке, связанных с ограничениями, накладываемыми последующими участками дороги;

ж) выбирается результирующее ограничение скорости автомобиля на участке, как минимальное из рассчитанных ограничений;

### **Модуль взаимодействия водителей в транспортном потоке**

Основой моделирования взаимодействия водителей в транспортном потоке является выделение «особых» ситуаций, т.е. ситуаций, при наступлении которых водители могут изменить свое мнение о дорожной обстановке, режим или траекторию движения, а также алгоритмов поведения участников движения при наступлении каждой ситуации. В имитации транспортных потоков эти ситуации связаны со скачкообразными изменениями параметров подсистем водитель-автомобиль.

В результате наблюдений за режимами движений автомобилей в местах производства ремонтных работ на городских автотранспортных сооружениях и в соответствии с принятой концептуальной моделью движения потоков автомобилей разработано следующее микроописание дорожной ситуации.

Режим движения автомобиля изменяется при наступлении одной из следующих ситуаций (особых состояний):

1. автомобиль догнал предыдущий автомобиль, приблизившись к нему на расстояние  $D_{en}$  (дистанция влияния);
2. расстояние между автомобилями стало равным величине  $D_{cn}$  (дистанция следования);
3. расстояние между автомобилями стало равным  $D_{max}$ ;
4. расстояние между автомобилями стало равным величине  $D_{min}$ ;

5. автомобиль достиг базовой скорости для данного участка;
6. автомобиль остановился;
7. автомобиль достиг участка влияния перемены ширины проезжей части;
8. автомобиль сменил полосу движения;
9. расстояние от претендента на смену полосы движения до ближайшего автомобиля на соседней полосе движения стало равным нулю;
10. дистанция между автомобилями сократилась до величины, меньшей  $D_{min}$ .

Ниже приводится микроописание действий участников движения при наступлении каждой из перечисленных ситуаций, лежащее в основе имитационного алгоритма, и пояснения к причинам выделения указанных ситуаций.

Ситуация №1. Дистанция влияния  $D_{вл}$  представляет собой расстояние до впереди идущего автомобиля. При наступлении данной ситуации снижается, при необходимости, скорость движения, что обеспечивает безопасное приближение к впереди идущему автомобилю.

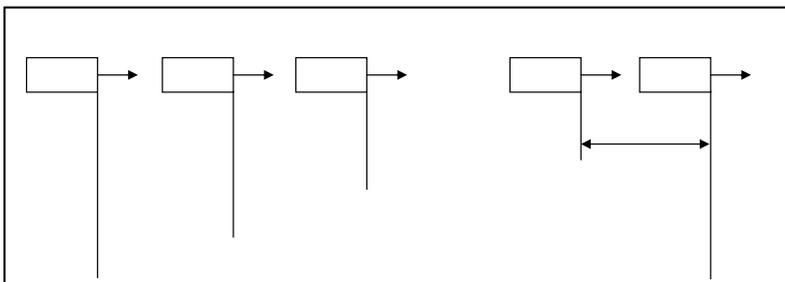


Рис. 24. Схема движения автомобилей при "следовании за лидером"

Ситуация №2. Дистанцией  $D_{сл}$  следования является такая дистанция между автомобилями, которую водитель автомобиля считает для себя наиболее приемлемой для следования в группе (рис.24). Зависимости для определения величин дистанции следования выбираются на основе многочисленных натуральных наблюдений.

При наступлении ситуации проверяется, будет ли водитель заднего автомобиля поддерживать эту дистанцию, то есть двигаться в режиме "следования за лидером". Это произойдет в том случае, если скорость, которую мог бы поддерживать задний автомобиль в свободных условиях, больше скорости впереди идущего.

В зависимости от решения этого вопроса задний автомобиль или переходит в режим "следование за лидером", то есть его водитель поддерживает скорость, равную скорости впереди идущего автомобиля, или отстает от ведущего автомобиля.

Ситуация №3. Величина  $D_{max}$  представляет собой максимальную дистанцию удаления от автомобиля, которую допускает водитель в режиме "следования за лидером", стремясь поддерживать дистанцию.

Ситуация может наступить в двух случаях: при сокращении дистанции в попутном потоке и при ее увеличении.

Ситуация №4. Дистанция  $D_{min}$  представляет собой минимально допустимую водителем автомобиля дистанцию приближения в режиме "следования за лидером".

Ситуация №5. Базовой скоростью автомобиля называется оптимальная, по мнению водителя, скорость свободного движения по данному участку. Эта скорость зависит от типа автомобиля и типа водителя. При наступлении ситуации ускорение (замедление) автомобиля прекращается.

Ситуация №6. При наступлении ситуации замедление автомобиля прекращается.

Ситуация №7. Участки перемены ширины проезжей части могут быть следующими:

- три полосы движения переходят в одну;
- три полосы движения переходят в две;
- одна полоса движения переходит в три;
- две полосы движения переходят в три.

Рассмотрим вначале первый случай. Препятствие имеет свою зону влияния, зависящую от полосы движения, типа автомобиля и типа водителя. Под зоной влияния понимается расстояние от препятствия, на котором водитель автомобиля начинает искать возможность сменить полосу движения. Он может это сделать, если на соседней полосе образуется приемлемый интервал для встраивания. Этот интервал зависит от ряда факторов (скорости автомобилей, типа автомобилей и водителей и др.) и его значения находится в пределах от 1,8 до 6 сек. по данным ряда исследователей. Водитель автомобиля, достигшего начала зоны влияния перемены ширины проезжей части, оценивает наличие приемлемого интервала на соседней полосе движения. Если такой интервал имеется, то водитель меняет полосу движения. В ином случае автомобиль продолжает движение по своей полосе с учетом сложившейся на ней дорожной обстановки.

Во втором случае происходит то же, что и в первом, только зоны влияния могут иметь другие значения.

В третьем и четвертом случаях автомобили меняют полосу движения сразу после препятствия в соответствии с заданным распределением автомобилей по полосам.

Ситуация №8. При смене полосы движения автомобиль выбирает такой режим, чтобы он мог двигаться в режиме свободного движения (если на новой полосе нет впереди идущих автомобилей) или в режиме следования за лидером. В этом случае в зависимости от сложившейся на новой полосе обстановки режим его движения определяется аналогично тому, как при наступлении ситуаций 1, 2, 3, 4, 7, 10.

Ситуация №9. Если водителю не удалось в свое время сменить полосу движения, то он ждет наступления данной ситуации, т.е. ждет того момента, когда он поравняется с автомобилем, движущимся по соседней полосе. В этот момент производится проверка на наличие приемлемого интервала, и производятся действия, аналогичные действиям при наступлении ситуации №7.

Ситуация №10. Данная ситуация обычно наступает при совершении маневров смены полосы движения. При ее наступлении действия водителя аналогичны действиям при наступлении ситуации №4.

Модуль “создания” автомобилей и водителей работает в моменты появления “новых” автомобилей в начале полос движения моделируемой дороги. Прежде всего в соответствии с заданным составом транспортного потока по типам автомобилей в начале полосы определяется тип автомобиля, а затем – в соответствии с заданным составом транспортного потока по маркам автомобилей – его марка. В соответствии с определенной маркой автомобиля задаются соответствующие параметры: габариты, характеристики двигателя, трансмиссии и т.д. В соответствии с заданными параметрами распределения возрастов автомобилей заданной марки задаются параметры, характеризующие техническое состояние автомобиля (КПД трансмиссии, параметры ухудшения динамических и топливных характеристик двигателя и т. д.). На основе заданного закона распределения степени загрузки автомобилей соответствующего типа определяется степень загрузки автомобиля.

### **Модуль проведения имитационных экспериментов**

Для обеспечения проведения имитационных экспериментов использовался еще один унифицированный модуль, основанный на еще одной группе ситуаций. Эта группа включала в себя следующие особые ситуации:

Ситуация №1. Окончание периода подготовки эксперимента, т.е. периода, в течение которого на заданной дороге формируется поток заданной интенсивности и состава. В момент наступления ситуации начинается фиксация данных (о скоростях автомобилей, временных интервалах между ними и т.д.) для их последующей обработки, т.е. имитационный эксперимент начинается.

Ситуация №2. Окончание имитационного эксперимента. При наступлении этой ситуации имитационное моделирование прекращается; производится статистическая обработка накопленных данных и их представление в виде таблиц, графиков, гистограмм с использованием унифицированного модуля обработки результатов имитационных экспериментов.

Ситуация №3. Появление “нового” автомобиля в начале полосы движения на рассматриваемой дороге. Моменты наступления этой ситуации определяются заданной интенсивностью движения по полосам. При наступлении этой ситуации происходит “формирование” новой системы “водитель – автомобиль” с использованием унифицированного модуля, описанного выше.

Ситуация №4. Достижение автомобилем конца рассматриваемой дороги. При наступлении этой ситуации автомобиль выходит из рассмотрения, производится перенумерация автомобилей и соответствующая пересортировка массивов данных о рассматриваемых автомобилях и водителях.

### **Методика проведения имитационных экспериментов**

Для оценки вариантов организации дорожного движения при производстве ремонтных работ на городском транспортном сооружении с точки зрения экономичности и удобства движения при заданных интенсивности и составе

транспортного потока в большинстве случаев достаточно использовать следующие показатели: распределение скоростей сообщения различных типов автомобилей в составе потока и потока в целом (в частности, средние скорости сообщения), потери времени различными типами автомобилей, параметры безопасности движения, параметры влияния на окружающую среду и т.д. Все эти показатели желательно определять как для отдельных участков и створов дороги, имеющих различные геометрические характеристики, так и для всего маршрута.

Предлагаемая имитационная модель транспортного потока позволяет получать все перечисленные показатели, что дает возможность всесторонне оценивать различные варианты ремонта транспортного сооружения. Предлагается следующая последовательность действий.

Рассматриваемый вариант городского транспортного сооружения разбивается на однородные по дорожным условиям участки сечениями, в которых будут проводиться наблюдения за текущим состоянием моделируемой системы. Такая разбивка на участки проводится проектировщиком и зависит от целей предполагаемых экспериментов. Проектировщик также задает значения интенсивностей (авт/час) и состав (%) движения на входах рассматриваемого варианта, для которого будут проводиться имитационные эксперименты. Выбор значений интенсивности и состава движения производится на основании существующих методик и необходимости оценки работы отдельных участков данного варианта при конкретных (заданных или прогнозируемых) значениях интенсивности и состава движения. Поскольку интенсивность и состав движения могут изменяться в течение суток, недели, месяца, сезона года, то желательно проводить имитационные эксперименты для нескольких характерных значений интенсивности и состава движения. Результатом имитационных экспериментов являются вышеперечисленные показатели, описывающие характеристики движения транспортных потоков на каждом участке дороги и на дороге в целом. Полученные данные для удобства и наглядности желательно оформлять в виде линейных графиков.

Последовательное проведение имитационных экспериментов для всех вариантов организации движения и оформление соответствующих линейных графиков предоставляет наглядную информацию о работе каждого из вариантов по пропуску транспортных потоков. Информацию о выбросах вредных веществ, степени опасности дорожного движения и затратах времени можно непосредственно использовать для оценки проектов вариантов организации транспортного движения в местах проведения ремонтных работ на городском транспортном сооружении.

В целях экономии машинного времени, когда приходится исследовать большое число проектных вариантов, необязательно проведение большого числа имитационных экспериментов для детального исследования работы всех участков каждого варианта. Для участков городского транспортного сооружения со сравнительно простыми геометрическими характеристиками (прямолинейные участки, кривые больших радиусов, достаточная видимость и т.п.)

достаточно бывает провести имитационные эксперименты с целью долгосрочного прогнозирования их работы. Участки городского транспортного сооружения со сложными геометрическими параметрами требуют более тщательного обследования, так как они являются потенциальными местами появления заторов или перегрузки движением даже при незначительном росте интенсивности движения. Для таких участков необходимо проводить имитационные эксперименты с целью среднесрочного и краткосрочного прогнозирования их работы. Решения о необходимости более тщательного исследования работы тех или иных участков городского транспортного сооружения, то есть необходимости проведения дополнительных имитационных экспериментов должны приниматься опытным инженером-проектировщиком.

Для оценки эффективности и выбора оптимальной схемы организации движения транспортных потоков предлагается проводить имитационные эксперименты для различных вариантов схем организации движения с выдачей всех вышеперечисленных показателей. В одинаковых дорожных условиях режимы движения автомобилей и условия работы водителей резко меняются с изменением интенсивности и состава движения, что приводит к изменению требований к средствам регулирования и выбору их типов. При невысоких интенсивностях движения, особенно в условиях ограниченной видимости, следует проводить имитационные эксперименты с целью оценки эффективности средств, позволяющих регулировать маневры автомобилей и скорости движения. К таким средствам относятся дорожные знаки, ограничивающие скорости движения и обгоны различных типов автомобилей, предупреждающие об опасных участках дороги; двойная осевая разметка проезжей части, позволяющая регулировать обгоны и т.д. Проводя имитационные эксперименты для различных вариантов размещения подобных средств регулированием движением, можно получать оптимальные значения дорожных знаков, мест их расположения, длины и количества зон их действия.

Особенно актуально проведение предварительных имитационных экспериментов для выбора применяемых средств организация движения при дорожных ремонтных работах.

На основе результатов таких экспериментов собранная информация о характеристиках движения транспортных потоков используется для определения моментов времени закрытия полосы движения или сужения проезжей части и длины соответствующих участков, а также для определения эффективности применения ступенчатого ограничения скорости на подходе к участку ремонта в сочетании с разметкой.

На основе имитационного моделирования можно также эффективно исследовать влияние элементов поперечного профиля городского транспортного сооружения на режимы движения автомобилей.

## Исследование характеристик движения с использованием имитационной модели

Потери времени автомобилями являются важнейшим показателем функционирования УДС. Существует два подхода к определению этого показателя. Первый подход основан на так называемом методе “до и после”. Вначале рассматривается функционирование УДС при исходных условиях – до внедрения того или иного мероприятия, и для этих условий определяются суммарные затраты времени автомобилями транспортного потока на проезд по заданным маршрутам рассматриваемой УДС. Затем определяются те же значения, но уже после внедрения мероприятия. Разница полученных значений (как для отдельных маршрутов, так и для УДС в целом) и является показателем потерь времени.

Второй подход предполагает в качестве исходных затрат времени рассматривать затраты времени на проезд маршрута неким средним автомобилем, движущимся в свободных условиях движения.

В модели включены алгоритмы вычисления потерь времени, соответствующие каждому из подходов. Эти алгоритмы существенным образом базируются на подробном математическом описании движения автомобилей разных типов, движущихся в составе транспортных потоков.

Прямолинейное движение автомобиля описывается стандартными в теории автомобиля уравнениями, полученными на основе уравнения силового баланса автомобиля:

$$P_t = P_n + P_k + P_v + P_i$$

где  $P_t$  — тяговая сила при установившейся скорости автомобиля;

$P_n$  — сила сопротивления подъему;

$P_k$  — сила сопротивления качению;

$P_v$  — сила сопротивления воздуху;

$P_i$  — сила сопротивления разгону (приведенная сила инерции).

Включив в качестве особых состояний появление каждого автомобиля в начале и в конце заданного маршрута (заданных маршрутов) на рассматриваемой УДС, мы фиксируем моменты наступления данных особых состояний. Разность значений этих времен есть время, затраченное на прохождение заданного маршрута (маршрутов) каждым автомобилем. Суммируя полученные таким образом величины по всем автомобилям, получаем затраты времени автомобилями транспортного потока.

Указанный метод позволяет дифференцировать потери времени не только по различным маршрутам, но и по различным типам автомобилей, что дает возможность повысить точность экономического обоснования мероприятий.

**Оценка уровня безопасности дорожного движения** на городских транспортных сооружениях традиционными методами имеет существенные недостатки, что неоднократно отмечалось в различных исследованиях. Одним из основных недостатков является то, что оценка проводится на основании анализа уже свершившихся ДТП, которые являются крайне редкими событиями. Кроме того, в силу разных причин собранные данные о ДТП не всегда являются

ся достоверными, а ряд мелких ДТП вообще не фиксируется.

В течение последних десятилетий в ряде стран успешно развивается метод конфликтных ситуаций (КС), предназначенный для оценки уровня БДД. Суть метода КС заключается в том, что для оценки уровня БДД вместо ДТП фиксируются и анализируются предаварийные конфликтные ситуации, которые в зависимости от конкретных дорожных условий могут привести, но не обязательно, к ДТП. Многочисленные исследования ученых разных стран показали, что существует достаточно устойчивая корреляционная связь между количеством ДТП и количеством КС. Поэтому применение метода КС освобождает от необходимости в течение длительного периода времени (обычно нескольких лет) проводить наблюдения на исследуемом участке дороги с целью сбора статистических данных о ДТП, поскольку в этом случае практически всегда можно зафиксировать такое количество КС, которое обеспечивает надежность выводов.

В зависимости от конкретной дорожно-транспортной обстановки КС может быть более опасной или менее опасной.

Критерий степени опасности (обозначим через  $\sigma_{оп}$ ) должен удовлетворять следующим требованиям:

1. степень опасности как критерий опасности КС должна показать степень технической возможности водителя предотвратить ДТП;

2. значение степени опасности  $\sigma_{оп} = 0$  должно соответствовать полностью безопасной ситуации;

3. меньшим значениям  $\sigma_{оп}$  должны соответствовать менее опасные ситуации, а большим значениям  $\sigma_{оп}$  – более опасные ситуации;

4. должно существовать критическое значение степени опасности, желательно  $\sigma_{оп} = 1$ , которое является граничной между ситуациями, которые приводят к ДТП, и ситуациями, при наступлении которых еще возможно предотвращение ДТП;

5. степень опасности должна быть безразмерной величиной.

Предлагаемый подход заключается в следующем.

Допустим, после возникновения КС водитель с целью предотвращения ДТП выбрал торможение. Стремление водителя остановить автомобиль ограничено целым рядом факторов, таких, как состояние дорожного покрытия, техническое состояние автомобиля, квалификация водителя и т.д. Эти факторы определяют то максимальное значение замедления, с которым может двигаться автомобиль в данных дорожных условиях. Обычно такое торможение (назовем его экстренным торможением) происходит в условиях частичной блокировки колес автомобиля.

Существует некоторое минимальное значение по абсолютной величине отрицательного ускорения, которое предотвращает столкновение. Значение критического торможения носит объективный характер и не зависит от дальнейших действий субъекта КС. Наблюдатель не может определить это значение, так как, во-первых, он не может точно определить момент наступления КС, во-вторых, оно определяется в результате прогноза дальнейших действий всех участников КС, что без моделирования крайне сложно сделать.

## Определение влияния транспортных потоков на окружающую среду

Основой алгоритма оценки пробеговых выбросов энергоустановок в разных фазах движения АТС (разгон, замедление, движение с постоянной скоростью, холостой ход) является уравнение (система уравнений) движения одиночного автомобиля по дороге реального профиля, которое для АТС с механической трансмиссией имеет вид

$$d V_a / dt = (D_a - \Psi) g / \delta_{вр}$$

где  $V_a$  — скорость автомобиля;

$t$  — время;

$D_a$  — динамический фактор автомобиля;

$\delta_{вр}$  — коэффициент учета вращающихся масс;

$\Psi$  — коэффициент сопротивления движению;

$g$  — ускорение свободного падения.

Для АТС с гидромеханической передачей (ГМП) решается система уравнений вида

$$\begin{cases} J_d \omega_d = M_k - M_n \\ J_a \omega_t = k M_n - M_c \end{cases}$$

где  $J_d$  — момент инерции ведущих частей двигателя;

$J_a$  — момент инерции АТС, приведенный к валу турбины ГМП;

$\omega_d, \omega_t$  — угловые ускорения валов двигателя и турбины ГМП;

$k$  — коэффициент трансформации ГМП;

$M_k, M_n$  — моменты на валу двигателя и насосного колеса ГМП;

$M_c$  — момент сопротивления движению АТС, приведенный к валу турбины ГМП.

Оценка удельных выбросов вредных веществ и расхода топлива производилась при моделировании разгона одиночных АТС по внешней скоростной характеристике двигателя с переключением передач при учете влияния неустановившихся режимов работы двигателя на количество выбросов вредных веществ; замедления АТС при постоянном замедлении 2,5 м/с<sup>2</sup>.



Рис. 25. Блок-схема методики оценки погонных выбросов транспортными потоками в крупном городе

Двигатель определяется следующими исходными данными: марка, тип, диаметр цилиндра; ход поршня; число цилиндров; тактность; момент инерции вращающихся масс, приведенный к маховику; скоростная и не менее трех нагрузочных характеристик с зависимостями от частоты вращения вала двигателя и нагрузки крутящего момента, расхода топлива, воздуха, концентраций  $CO$ ,  $C_xH_y$ ,  $NO_x$ , твердых частиц,  $CO_2$  (ГОСТ 18148-91).

Автомобиль определяется следующими исходными данными: марка и назначение; полная и снаряженная масса; передаточные числа и КПД коробки передач, раздаточной коробки, главной передачи; статический радиус колеса;

габаритная высота и ширина; коэффициент аэродинамического сопротивления; коэффициент сопротивления качению; режим управления коробкой передач при разгоне (возможны три варианта: переключение по достижении двигателем заданной частоты вращения, переключение по достижении автомобилем заданной скорости и переключение по прошествии заданного времени от начала движения); режим управления подачей топлива при разгоне (возможны два варианта: разгон по внешней скоростной характеристике и разгон с заданным ускорением на каждой передаче).

Кроме того, задается максимальная скорость движения АТС, максимальный преодолеваемый подъем, типичный цикл движения.

В сформированной базе данных имеются технические данные по 74 АТС отечественного и зарубежного производства.

Математическая модель оценки удельных выбросов вредных веществ одиночными АТС является настраиваемой. Разработаны соответствующие алгоритмы тестирования исходных данных и настройки модели на достижение требуемого уровня достоверности результатов моделирования. Полученные результаты оценки пробеговых выбросов в разных фазах движения АТС в городе были обобщены для отдельных групп АТС.

Результаты оценки удельных (на единицу пробега) расходов топлива, выбросов  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $C_xH_y$ ,  $NO_x$ , твердых частиц при движении с постоянными скоростями в диапазонах от 10 до 100 км/ч 74 моделей АТС обобщены в виде средневзвешенных оценок указанных параметров, образующих 23 группы в приведенной выше классификации, для которых установлены достоверные зависимости вида

$$Y = a + bV_a + cV_a^2 + dV_a^3.$$

В табл. 1 приведены значения коэффициентов регрессии  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  для значений пробеговых выбросов  $CO$  бензиновых АТС, а также выбросов на холостом ходу.

Таблица 1

**Коэффициенты регрессии зависимости выбросов  $CO$  от скорости бензиновых АТС и значения показателей на холостом ходу**

Коэффициенты регрессии	$BM1$	$BM2$	$BM3$	$BN1$	$BN2$	$BN3$
a	13,809	10,378	58,32	10,481	52,121	43,772
b	-0,4543	0,1903	-2,321	0,2237	-1,676	0,499
c	+0,0067	-0,1198	0,0413	-0,01375	0,0103	-0,0419
d	-0,00003	0,00012	-0,0002	0,00014	0,00017	0,00048
R2	0,978	0,964	0,958	0,964	0,945	0,83
Холостой ход, г/ч						
$CO$	83,20	105,0	105,0	247,92	278,33	382,90
$CH$	15,91	21,03	12,1	40,18	43,77	49,80
$NO_x$	4,39	2,65	1,6	7,84	13,55	30,10
$CO_2$	1219,4	1288,5	1183,2	3794,2	4304,9	5434,6

Аналогичные зависимости установлены и для других вредных веществ бензиновых АТС, а также для 6 групп АТС с дизелями, 5 групп АТС на СНГ и 3 групп АТС на СПГ.

Отмечается наличие минимума на кривых удельных выбросов  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $C_xH_y$  и расхода топлива в зависимости от скорости. Для оксидов азота с ростом скоростей движения положительный прирост значений удельных выбросов наблюдается практически во всем рассматриваемом диапазоне скоростей как для бензиновых, так и для дизельных АТС.

Сопоставимые оценки влияния данных фаз движения на выбросы вредных веществ разными группами АТС получены с использованием коэффициентов

$$k_{\text{разгон}}^w = w_{\text{разгон}}^i / W^i v_a = \text{const},$$

$$k_{\text{замедл}}^w = w_{\text{замедл}}^i / W^i v_a = \text{const}$$

и приводятся в табл. 2.

Таблица 2

### Значения $k_w$ для разных групп АТС при разгоне (замедлении)

$V_{\text{гр}}$ км/ч	Группа АТС	Разгон				Замедление			
		$CO$	$C_xH_y$	$NO_x$	Тв.ч.	$CO$	$C_xH_y$	$NO_x$	Тв.ч.
20	BM1	13,05	5,15	13,23	0	0,28	0,28	0,11	0
	DM1	0,91	1,54	0,86	26,22	0,18	0,23	0,12	0,51
	BM3	16,86	5,56	6,32	0	0,2	0,32	0,04	0
	DM3	1,27	1,46	5,56	18,24	0,22	0,15	0,12	0,22
40	BM1	30,37	6,88	11,75	0	0,13	0,11	0,03	0
	DM1	2,58	5,13	2,05	49,92	0,11	0,16	0,07	0,31
	BM3	11,04	3,70	2,19	0	0,13	0,21	0,01	0
	DM3	1,35	1,34	2,38	10,64	0,11	0,06	0,03	0,06
60	BM1	17,83	3,71	60,1	0	0,06	0,05	0,01	0
	DM1	2,55	3,14	1,31	22,96	0,07	0,09	0,03	0,10
	BM3	6,53	2,87	0,73	0	0,08	0,16	0,01	0
	DM3	1,32	0,65	1,31	6,21	0,09	0,03	0,01	0,02

### Оценка погонных выбросов вредных веществ

Как отмечалось выше, для каждого конкретного значения интенсивности  $N$  и состава  $P_i$  ( $i = 1, 2, K, n$  — число различных типов АТС) результатом имитационного эксперимента является  $n$  гистограмм распределения скоростей движения АТС каждого типа (рис. 26).

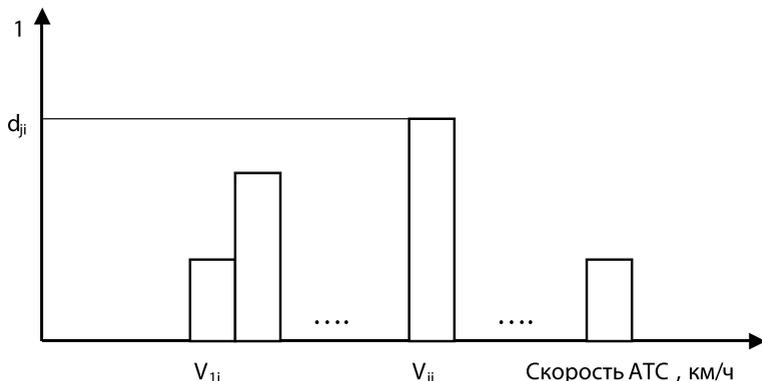


Рис.26. Гистограммы распределения скоростей движения АТС

При этом режим движения считается стационарным при движении АТС с соответствующими скоростями на перегонах.

Как показали результаты предварительного анализа, для оценки выбросов могут быть подобраны достоверные зависимости вида

$$Y_1^w = A_1^w N, \text{ кг/ч км}$$

где  $A_1^w$  — коэффициент регрессии, кг/АТС·км.

В табл. 3 приведены значения коэффициента регрессии для транспортного потока трех разных составов: процент грузовых АТС и автобусов находится в диапазонах 0–5%, 5–25%, 25–50%.

Таблица 3

**Значения корректирующего множителя выбросов вредных веществ для транспортного потока на перегоне**

Виды выбросов, г/АТС км	$P_{га} > 25\%$	$5 < P_{га} < 25\%$	$P_{га} < 5\%$
СО	11,68	7,73	5,39
СН	1,95	1,30	0,89
NO <sub>x</sub>	2,25	1,44	0,7
Твердые частицы	0,0299	0,0142	0,004
СО <sub>2</sub>	0,306	0,196	0,121

Отметим, что величина погонных выбросов на перегонах и в узлах практически линейно зависит от интенсивности транспортного потока и численности легковых АТС в потоке и это свойственно всем рассматриваемым компонентам примесей.

Привязка результатов к конкретной УДС на примере г. Москвы осуществлялась при следующих условиях и допущениях:

1. Транспортные потоки на УДС г. Москвы имеют такую же структуру (внутри легковых, грузовых АТС и автобусов), как и структура автомобильного парка в целом, полученная на основании анализа динамики прироста численности автомобильного парка г. Москвы за последние 5 лет (данные ГИБДД г. Москвы).

**Структура автомобильного парка г. Москвы, %**

Группы АТС	Структура
Легковые ВМ1	99,15
DM1	0,6
CNGM1	0,25
Автобусы ВМ2	18,1
DM2	1,6
CNGM2	0,1
ВМ3	65,96
М3	13,33
CNGM3	0,37
LPGM3	0,54

Группы АТС	Структура
Грузовые ВН1	99,15
DM I	0,96
CNGN1	0,0
ВН2	63,34
DN2	1,6
CNGN2	2,0
ВН3	1,52
DN3	19,14
GDN3	0,5

2. Оценки погонных выбросов вредных веществ транспортными потоками выполнены не для всей, а только для опорной улично-дорожной сети г. Москвы, включающей основные магистрали и улицы общегородского значения, протяженность которых составляет 763,4 км (3979,046 км в расчете на одну полосу) (около 1/4 протяженности всей сети).

На этой опорной УДС одновременно в светлое время суток находятся от 57 до 80 тыс. шт. АТС и потребляется ежесуточно примерно 3/4 объема моторного топлива.

Опорная УДС представлена в виде излучающего графа, состоящего из 331 вершины (перекрестка) и 501 ребра (перегона), соединяющих две заданные вершины, различающихся числом полос движения в каждом направлении. Каждая из вершин характеризуется геометрическими координатами и списком инцидентных ребер.

3. Табуляция и привязка координат узлов и перегонов (вершин и ребер графа опорной УДС) к топографической карте г. Москвы выполнена при условии, что УДС расположена на ровной поверхности, т.е. рельеф местности не учитывался.

4. Значения интенсивности движения и состава транспортного потока в час пик на рассматриваемых участках опорной УДС определены с использованием результатов наблюдений и экспертных оценок.

Примерно для пятидесяти элементов сети были проведены соответствующие измерения по пятиминутным интервалам. При этом число рядов движения указывалось фактическое (наблюдаемое), что связано со случаями блокирования правой полосы транспортными средствами на околотротуарных стоянках и с неупорядоченным движением при отсутствии разметки полос движения.

Еще примерно для тридцати элементов УДС были использованы результаты измерений интенсивности движения в предыдущие годы с пересчетом, учитывающим годовую динамику и неравномерности.

Остальные данные получены экспертным путем, исходя из оценки коррелирующего значения интенсивности рассматриваемого элемента и его связи с элементами, на которых были проведены измерения. Фрагмент исходных данных с результатами оценки интенсивности движения и состава потока для некоторых участков УДС г. Москвы приведен в табл. 5.

Таблица 5

**Характеристики транспортных потоков на опорной УДС в час пик**

№ объекта	Название объекта	Интенсивность общая, авт/ч	Грузовые АТС и автобусы, %	Число полос
0	Варшавское шоссе	5000	20	8
8	Б. Тульская	4000	15	6
9	Люсиновская	2400	15	4
10	Ак. Янгеля	1400	5	4

С использованием данных табл. 5 и полученных зависимостей погонных выбросов вредных веществ от интенсивности и состава потока осуществлена оценка погонных выбросов на конкретных участках УДС (перегонах и пересечениях) с привязкой их вершин координатами к конкретной площади территории города.

Следует отметить, что наиболее интенсивные погонные выбросы на УДС связаны с выделением транспортными потоками  $CO$  и  $NO_x$ . Погонные выбросы  $C_xH_y$  сажи существенно меньше. Данное обстоятельство следует учитывать при разработке мероприятий, направленных на снижение загрязнения воздуха автомобильным транспортом.

Изложенную методику определения расходов топлива и выбросов вредных веществ автомобилями транспортных потоков рекомендуется применять, прежде всего, для крупных городов, где экологические проблемы уже давно являются и в обозримом будущем будут являться главными социально-экономическими проблемами.

## Создание многопараметрической информационно-аналитической системы прогнозирования и моделирования

Система поддержки принятия решений реализована в виде многопараметрической информационно-аналитической системы прогнозирования и моделирования (МИАС). Основой функционирования системы является обеспечение доступа и обработки информации по показателям безопасности дорожного движения, развития транспорта и дорожного хозяйства, а также по основным сопутствующим показателям социально-экономического развития Российской Федерации и ее регионов.

Основные подсистемы МИАС приведены на рис. 27

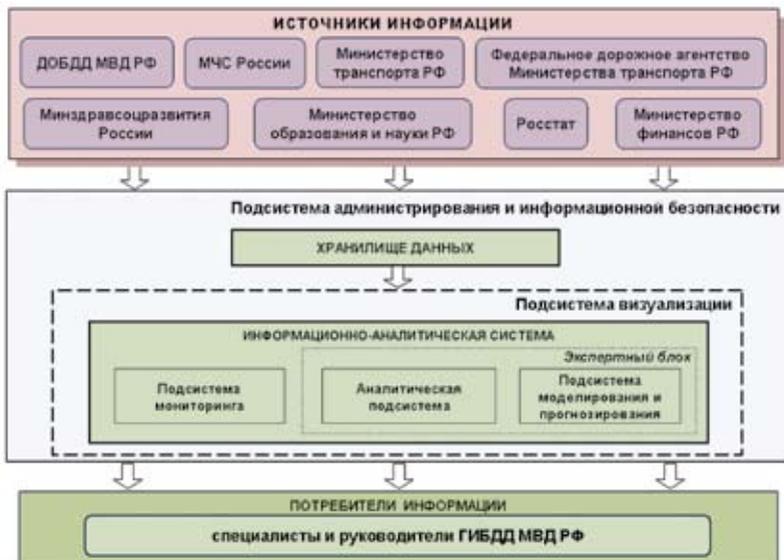


Рис. 27 Блок-схема системы поддержки принятия решений

Автоматизированные функции МИАС должны обеспечивать выполнение следующих общих требований:

- обеспечение обработки поступающих документов и формирование наборов данных, подлежащих регистрации в системе в ручном и автоматизированном режиме;
- обеспечение накопления и хранения исторических данных по качественным и количественным показателям МИАС в территориальном разрезе, а также нормативно-справочной информации;
- обеспечение импорта данных из установленных форматов и различных СУБД в централизованное хранилище данных и экспорта данных в установленные форматы;
- обеспечение решения задач мониторинга показателей безопасности дорожного движения, развития транспорта и дорожного хозяйства, а также основных социально-экономических показателей;

- обеспечение многоуровневого анализа данных, формирования регламентных и нерегламентных аналитических отчетных форм, позволяющих оперативно делать выводы о сложившейся ситуации;
- проведение вариантных расчетов изменения ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения в субъектах Российской Федерации и России в целом на основе различных сценариев, а так же оценки социально-экономического ущерба от ДТП;
- обеспечение отображения данных в удобном для пользователя, наглядном виде. Должны поддерживаться различные способы визуализации данных:
  - табличное представление,
  - деловая графика,
  - картография;
- обеспечение функциональностью по созданию, удалению и управлению учетными записями пользователей и групп безопасности; раздаче прав пользователям и группам системы; а также контроля допустимости выполнения действий пользователями и доступа к объектам системы.

**Централизованное хранилище** данных предназначено для накопления и хранения исторических данных по качественным и количественным показателям в территориальном разрезе, а также нормативно-справочной информации. Данные являются динамическими и подвергаются интенсивной обработке большим количеством пользователей функциональных приложений.

**Подсистема информационного обмена** предназначена для обеспечения импорта данных из установленных форматов и различных СУБД в централизованное хранилище данных и экспорта данных в установленные форматы. Как вариант, подсистема может быть использована для обеспечения информационного взаимодействия с базами данных других ведомств или базами данных территориальных и районных органов ГИБДД МВД РФ.

**Подсистема мониторинга** предназначена для решения широкого круга задач мониторинга показателей безопасности дорожного движения, развития транспорта и дорожного хозяйства, а также основных социально-экономических показателей. Контроль и обработка данных может производиться на основе как ретроспективной, так и оперативной информации.

**Аналитическая подсистема** предназначена для многоуровневого анализа данных, формирования регламентных и нерегламентных аналитических отчетных форм, позволяющих оперативно делать выводы о сложившейся ситуации.

**Подсистема моделирования и прогнозирования** предназначена для проведения вариантных расчетов изменения ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения в субъектах Российской Федерации и России в целом на основе различных сценариев, а так же оценки социально-экономического ущерба от ДТП.

**Подсистема визуализации** предназначена для отображения данных в удобном для пользователя, наглядном виде. В системе поддерживаются раз-

личные способы визуализации данных: табличное представление, деловая графика, картография, мультимедийное отображение, web-отображение.

**Подсистема администрирования** включает в себе функциональность по созданию, удалению и управлению учетными записями пользователей и групп безопасности; раздаче прав пользователям и группам системы; а также контролю допустимости выполнения действий пользователями и доступа к объектам системы на основе прав доступа и аудита контроля использования прав.

Многопараметрическая информационно-аналитическая система прогнозирования и моделирования ситуации в области обеспечения безопасности дорожного движения реализована в рамках портала «Безопасность дорожного движения». Внешний вид окна системы представлен на рисунке 28.



Рис. 28. Окно системы «Портал БДД»

В верхней части окна располагается шапка Системы с заголовком Информационной системы мониторинга и анализа «Портал безопасности дорожного движения», чуть ниже заголовка отображается имя пользователя, который осуществил вход в систему, и кнопка «Выход», нажатие на которую приводит к выходу из системы и переходу к окну авторизации.

**Общая информация** содержит общие сведения о ходе реализации ФЦП ПБДД в Российской Федерации за выбранный период. В табличном и графическом виде представлены значения целевых показателей и индикаторов Программы, а также показатели реализации Программы в России и субъектах Российской Федерации (Рисунок 29).

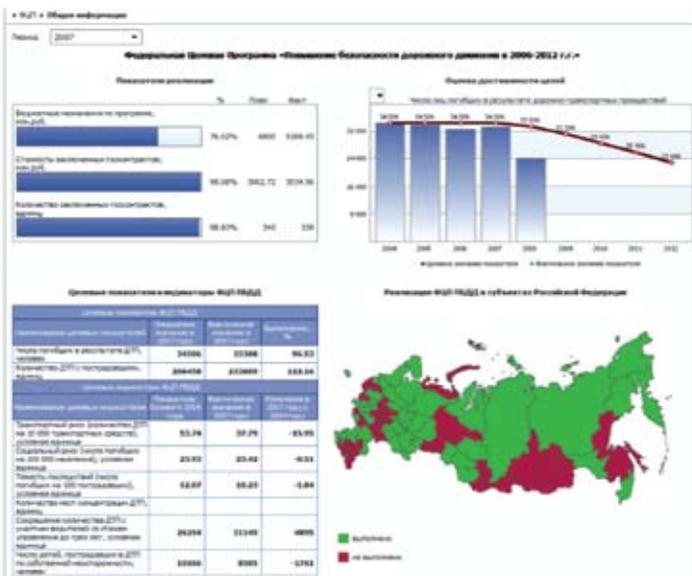


Рис. 29 - Блок «Общая информация» в разделе «ФЦП ПБДД»

Нажав на какой-либо из столбцов диаграммы «Показатели реализации», отображается страница, содержащая план-фактный анализ реализации Программы по выбранному показателю (Рисунок 30).



Рис. 30 - Бюджетные назначения по Программе

При нажатии на любой из столбцов диаграммы «Фактическое исполнение ФЦП ПБДД (бюджетные назначения по Программе)» отображается страница, содержащая план-фактный анализ исполнения Программы по основным направлениям мероприятий и источникам финансирования ФЦП (Рисунок 31).

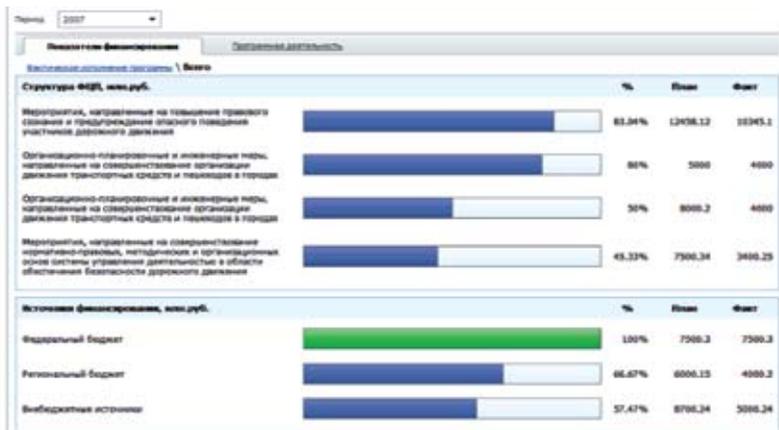


Рис. 31. План-фактный анализ фактического исполнения Программы по направлениям мероприятий и источникам финансирования ФЦП

На закладке «**Программная деятельность**» в графическом и табличном виде представлена информация о распределении финансирования Программы по направлениям программных мероприятий и источникам финансирования (Рисунок 32).

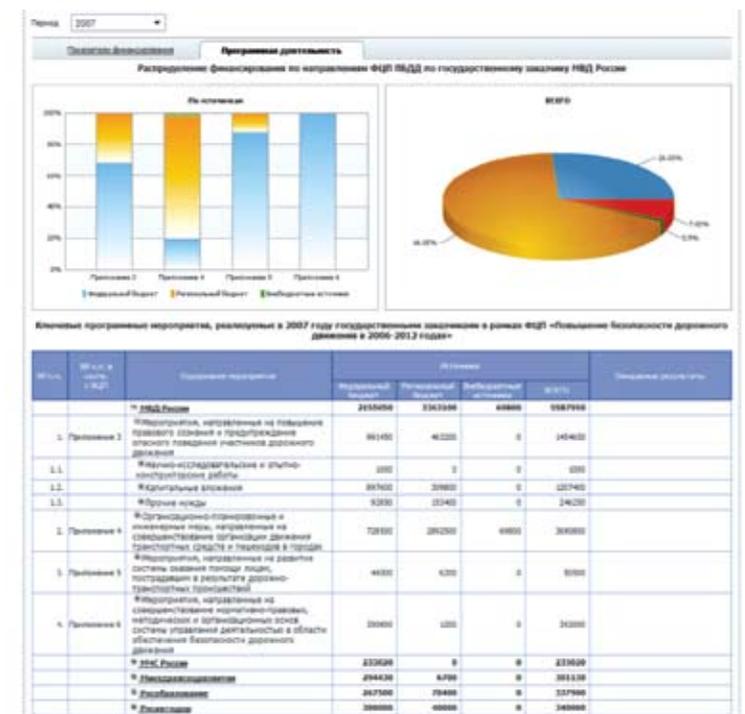


Рис. 32. Программная деятельность блока госзаказчиков

Блок **софинансирование** в табличном и графическом виде представляет информацию об объемах софинансирования Программы из различных источников. Блок содержит следующие закладки:

- структурный анализ;
- ранжирование регионов;
- приоритетные регионы.

На закладке **«Структурный анализ»** представлены диаграммы и таблица, позволяющие анализировать структуру софинансирования в распределении по направлениям и Государственным заказчикам Программы (Рисунок 33). Также в таблице содержится информация о плановых и фактических значениях показателей софинансирования.

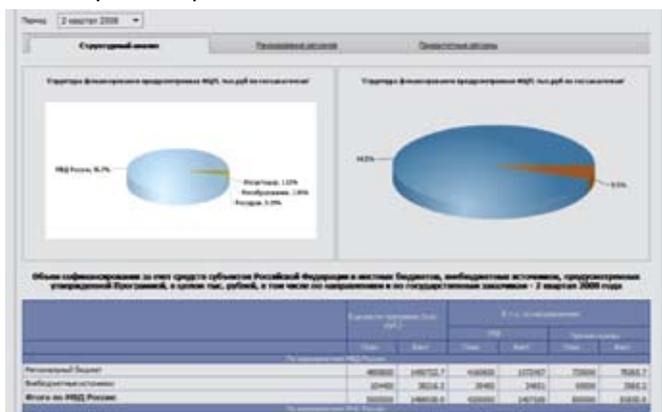


Рис. 33 - Структурный анализ софинансирования

На закладке **«Ранжирование регионов»** представлена диаграмма с ранжированием субъектов Российской Федерации по объемам финансирования Программы (Рисунок 34). Информация об объемах финансирования отображается по выбранному Госзаказчику.

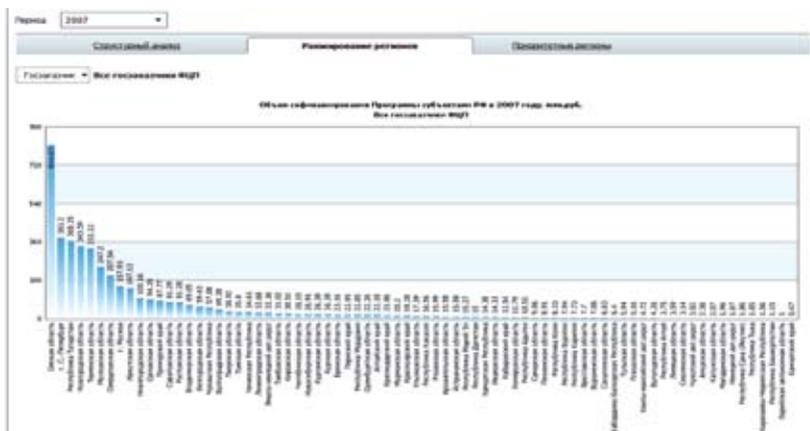


Рис. 34 - Ранжирование регионов

На закладке «Приоритетные регионы» представлена информация о приоритетных для софинансирования регионах, определяемых на основании разработанных Методических рекомендаций по реализации ФЦП ПБДД в субъектах Российской Федерации.

На закладке «Показатели интегральной оценки БДД» представлены диаграммы, отражающие оценки по группам показателей, а в таблице приведены числовые значения показателей, входящих в выбранную группу (Рисунок 35). Данные представлены по выбранному субъекту Российской Федерации и за выбранный период.

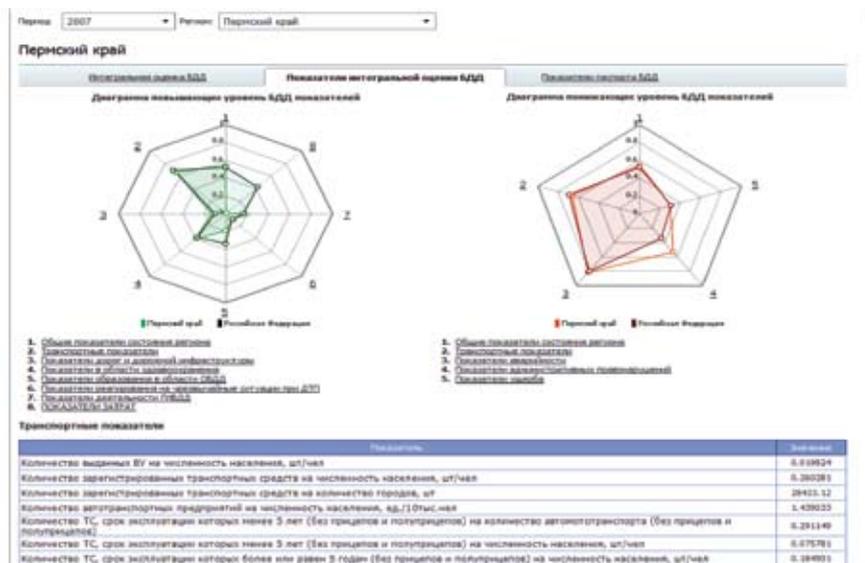


Рис. 35 - Показатели интегральной оценки БДД

На закладке «Аналитический доклад» в текстовом и графическом виде представлена информация о состоянии аварийности в выбранном субъекте РФ за выбранный период.

В блоке **Региональные целевые программы** в табличном и графическом виде представлена информация о паспорте региональной целевой программы выбранного субъекта Российской Федерации, о составе и структуре финансирования РЦП и системе управления Программой. Блок содержит четыре закладки: «Паспорт», «Мероприятия», «Система управления Программой» и «Структура финансирования РЦП».

На закладке «Мероприятия» представлены графики и таблица, содержащая информацию о распределении финансирования по основным направлениям деятельности и структуре финансирования РЦП (Рисунок 36).

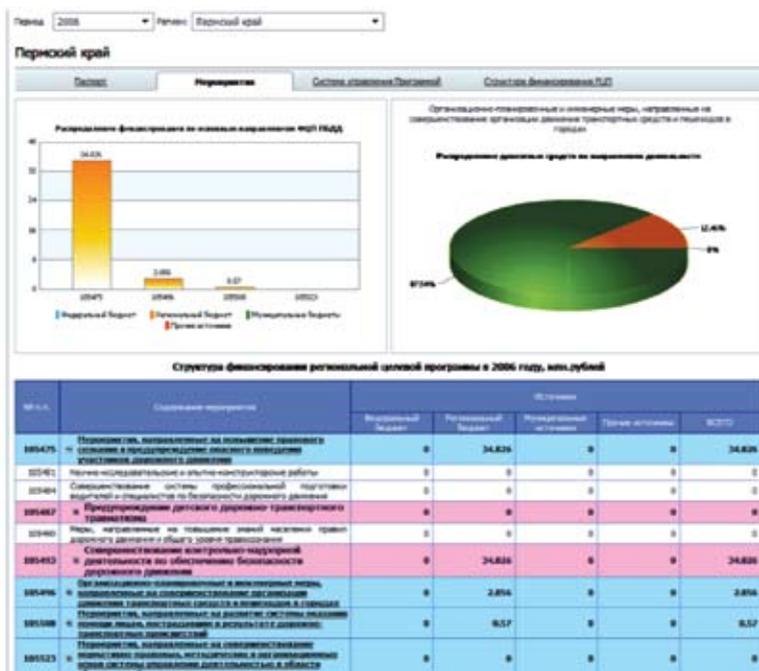


Рис. 36 - Мероприятия РЦП

Назначением **подсистемы моделирования и прогнозирования** является построение прогноза основных показателей аварийности на среднесрочную перспективу.

Цель прогноза – оценка достижимости целей, установленных ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 годах».

В соответствии с целью прогноза, в данном разделе рассматриваются следующие основные показатели безопасности дорожного движения:

- 1) количество лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий;
- 2) количество дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими.

Для выбора соответствующего метода прогнозирования временного ряда были проведены исследования ретроспективных данных. Для исследования показателей «Количество лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий» и «Количество лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий» были предоставлены наборы ретроспективных данных по указанным показателям по каждому из регионов Российской Федерации за временной период с 1997 года с интервалом 1 месяц.

В процессе исследования данных было выявлено, что наиболее целесообразным является прогнозирование временного ряда с интервалом в 1 год. Данный вывод основывается на следующих предпосылках. Исследуемые показатели явно демонстрируют сезонную модель поведения, т.е. в данных имеют

место периодические изменения, единообразно повторяющиеся из года в год. Прогноз временного ряда с дискретностью в 1 месяц или квартал неизбежно будет иметь более существенную величину ошибки в связи с наличием сезонных колебаний, что было подтверждено экспериментами. Агрегация показателей за год даст необходимую степень усреднения значений, соответственно прогноз, построенный на основе агрегированных по времени значений, будет обладать большей точностью. Кроме того, поскольку задача данного раздела – построение среднесрочного прогноза, нет необходимости в детализации результата на более коротких временных интервалах.

В качестве горизонта прогнозирования целесообразно выбрать 1 год. ФЦП действует до 2012 года, однако спрогнозировать ситуацию на период более года с необходимой точностью не удастся. В рамках ФЦП установлены ежегодные значения показателя, следовательно для целей данного раздела горизонт прогнозирования в 1 год представляется достаточным.

Данная функция может инициироваться в МИАС после авторизации и входа в подсистему моделирования и прогнозирования.

По завершении выполнения данной функции пользователю отображается окно с построенными прогнозными значениями показателей, происходит визуализация данных. Примерные сценарии взаимодействия пользователя и системы прогнозирования представлены в таблице 5.

Таблица 5

### Сценарий работы пользователя при построении прогнозных трендов по показателям аварийности на основании данных статистики ДТП

№ п/п	Действия пользователя	Действие системы
1.	Пользователь выбирает функцию прогнозирования.	Система предоставляет возможность выбора основных параметров прогнозирования.
2.	Пользователь выбирает основные параметры построения прогноза.	Подсистема фиксирует основные параметры построения прогноза.
2.1.	Пользователь выбирает <b>показатель</b> (см. фильтр показателей).	Подсистема фиксирует выбранный показатель (см. фильтр показателей).
2.2.	Пользователь выбирает <b>период прогнозирования</b> для исследуемых показателей аварийности.	Подсистема фиксирует выбранный период прогнозирования.
2.3.	Пользователь указывает <b>количество ретроспективных точек</b> .	Подсистема фиксирует количество ретроспективных точек.
2.4.	Пользователь указывает <b>уровень территориальной принадлежности</b> (можно указать несколько регионов): <ul style="list-style-type: none"> <li>• федеральный округ;</li> <li>• регион.</li> </ul>	Подсистема фиксирует уровень территориальной принадлежности.
2.5.	Пользователь выбирает <b>тип тренда</b> (см. фильтр типов тренда).	Система фиксирует тип тренда.

№ п/п	Действия пользователя	Действие системы
2.6.	Пользователь выбирает степень полинома (для полиномиального типа тренда).	Система фиксирует степень полинома.
3.	Пользователь нажимает элемент интерфейса, инициирующий построение прогноза.	Система строит прогноз по ранее зафиксированным параметрам построения прогноза. Прогноз представлен в следующих видах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• таблица с данными;</li> <li>• графический вариант в виде тренда.</li> </ul>
4.	Пользователь просматривает результаты прогнозирования.	Система отображает в пользовательском интерфейсе результаты прогнозирования. Прогноз представлен в следующих видах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• таблица с данными;</li> <li>• графический вариант в виде тренда.</li> </ul>
4.1.	Пользователь просматривает результаты прогнозирования в табличном варианте.	Система отображает следующие данные в табличном виде: <ul style="list-style-type: none"> <li>• исходный ряд;</li> <li>• сглаженный ряд;</li> <li>• отклонения исходного от сглаженного ряда;</li> <li>• прогноз;</li> <li>• нижняя граница;</li> <li>• верхняя граница.</li> </ul>
4.2.	Пользователь просматривает результаты прогнозирования в графическом виде.	Подсистема отображает следующие данные в графическом виде: <ul style="list-style-type: none"> <li>• исходный ряд,</li> <li>• сглаженный ряд,</li> <li>• прогноз,</li> <li>• нижняя граница,</li> <li>• верхняя граница,</li> <li>• отклонения исходного от сглаженного ряда.</li> </ul> Также подсистема отображает следующие данные: <ul style="list-style-type: none"> <li>• вид уравнения,</li> <li>• статистические характеристики модели прогнозирования.</li> </ul>
4.3.	Пользователь переходит из одного вида представления в другой.	Система адекватно отображает результаты прогнозирования вне зависимости от количества переходов и элементов интерфейса.
5.	Пользователь сохраняет результаты прогноза во внешние носители/устройства.	Система позволяет произвести следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• распечатать график/диаграмму;</li> <li>• сохранить как;</li> <li>• сформировать из полученных данных таблицу Excel.</li> </ul>

Для уточнения модели поведения ежегодных данных был использован авторкорреляционный анализ, результаты которого приведены в таблице 6.

**Вычисление коэффициента автокорреляции для ежегодного показателя смертности от ДТП (1997 – 2006 гг.).**

Запаздывание (кол-во периодов)	Коэффициент автокорреляции
1	0,723766
2	0,388760
3	0,072131
4	-0,231451
5	-0,434073
6	-0,466413
7	-0,302745
8	-0,185183
9	-0,064793

Автокорреляцией называется корреляция между величиной и её запаздыванием в один или более периодов времени. Приведенные в таблице значения автокорреляции указывают на то, что данные не являются случайными. Об этом говорит высокое значение коэффициентов для запаздывания на 1 и 2 периода (0,72 и 0,388 соответственно). Поскольку коэффициент автокорреляции убывает достаточно быстро (уже для третьего периода он близок к 0), можно заключить, что для ежегодных данных характерна стационарная модель поведения (среднее значение показателя с течением времени не изменяется) с незначительной компонентой тренда.

Выводы, сделанные выше также в основном справедливы и для показателя «Количество ДТП с пострадавшими», однако временной ряд данного показателя имеет более выраженную компоненту тренда.

Для каждого из целевых показателей ФЦП был рассчитан прогноз временного ряда несколькими различными методами. По результатам расчетов были выбраны наиболее точные методы прогнозирования. Таблицы 3.3 и 3.4 отражают расчета прогноза по Российской Федерации в целом и по Федеральным округам.

Таблица 7

## Количество погибших в ДТП

	Экспоненциальное сглаживание (ЭС)						Квадратичный тренд (КТ)						Оптимальный метод
	альфа	MAD	MSD	MAPE	Прогноз	уравнение	MAD	MSD	MAPE	прогноз			
Российская Федерация	1,4582	1016	1429512	3	32098,6	$Y_t = 25201 + 1925^*t - 106,5^*t^{**2}$	853	1124569	3	33499	КТ		
Центральный округ	1,89727	352	153605	4	9707,26	$Y_t = 6764 + 796^*t - 50,8^*t^{**2}$	258	103949	3	9378,12	КТ		
Северо-Западный округ	1,44802	89,6	16454,1	3	3218,87	$Y_t = 2314 + 176,7^*t - 7,63^*t^{**2}$	74,69	8096,81	2,42	3334,22	КТ		
Южный округ	1,15734	136,1	39164,8	2,9	4720,74	$Y_t = 3960 + 159,3^*t - 6,58^*t^{**2}$	123,2	22283	2,6	4915,58	КТ		
Приволжский округ	1,17454	223,0	75324,8	3,4	6403,94	$Y_t = 5252 + 349^*t - 20,5^*t^{**2}$	186,0	52210,2	2,9	6619,97	КТ		
Уральский округ	1,34908	94,3	15043,1	3,5	2579,86	$Y_t = 2036 + 182,6^*t - 10,11^*t^{**2}$	99,3	12700,3	3,8	2821,23	КТ		
Сибирский округ	1,09886	178,4	59344,9	4,0	4340,64	$Y_t = 3587 + 160^*t - 5,5^*t^{**2}$	186,1	52828,5	4,4	4683,42	КТ		
Дальневосточный округ	0,878288	86,2	10938,5	5,4	1621,03	$Y_t = 1247 + 88,6^*t - 4,61^*t^{**2}$	62,39	5467,56	3,97	1663,93	КТ		

Таблица 8

## Количество ДТП с пострадавшими

	Экспоненциальное сглаживание (ЭС)						Квадратичный тренд (КТ)						Оптимальный метод
	альфа	MAD	MSD	MAPE	Прогноз	уравнение	MAD	MSD	MAPE	прогноз			
Российская Федерация	1,81925	6866	71811215	4	223562	$Y_t = 155924 - 1029^t + 906^t$	5230	39717984	3	254270	КТ		
Центральный округ	1,84911	2486	10885661	5	65057,2	$Y_t = 37015 - 81^t + 319,6^t$	1696	3645493	4	74793,0	КТ		
Северо-Западный округ	1,88101	612	761559	3	25632,7	$Y_t = 16038 + 46^t + 100,8^t$	627	576140	3	28741,4	КТ		
Южный округ	0,993257	633	693876	3	24529,5	$Y_t = 21048 + 242^t + 17,0^t$	498	331210	2	25763,0	КТ		
Приволжский округ	1,35857	1523	3799866	4	46180,8	$Y_t = 31814 - 339^t + 177,9^t$	667	664373	2	49607,9	КТ		
Уральский округ	1,50074	1014	2059178	5	22728,7	$Y_t = 14769 + 140^t + 88,0^t$	1226	2054425	6	26961,2	ЭС		
Сибирский округ	1,93465	808	1146448	3	30675,7	$Y_t = 24821 - 765^t + 147,3^t$	1038	1465559	4	34227,6	ЭС		
Дальневосточный округ	1,88111	414	225943	4	12432,0	$Y_t = 9903 - 354^t + 60,5^t$	397	213875	4	13337,7	КТ		

## **Обоснование и назначение норм финансовых затрат на ПБДД в регионах**

Обычно финансирование мероприятий по БДД трудно вычлениить из общего объема финансирования на содержание, ремонт и реконструкции улично-дорожной сети.

Была проведена обработка данных и определены риск дорожного движения, риск здоровью населения. Объем финансирования дорог на различные удельные измерители в тысячах рублей был приведен к базисному уровню цен на 1.01.2000 г. и к базисному району Московской области. В качестве измерителей предварительно были предложены: транспортное средство, тысяча жителей и километр дорог.

Далее методом регрессионного анализа в целом по субъектам РФ строились следующие зависимости:

- влияния на количество погибших на 100 тыс автомобилей удельного объема финансирования на километр дорог;
- влияния на количество раненых на 100 тыс автомобилей удельного объема финансирования на километр дорог;
- влияния на количество погибших на 100 тыс автомобилей удельного объема финансирования на транспортное средство;
- влияния на количество раненых на 100 тыс автомобилей удельного объема финансирования на транспортное средство;
- влияния на количество погибших на 100 тыс автомобилей удельного объема финансирования на тысячу жителей;
- влияния на количество раненых на 100 тыс автомобилей удельного объема финансирования на тысячу жителей;
- влияния на количество погибших на 100 тыс человек удельного объема финансирования на километр дорог;
- влияния на количество раненых на 100 тыс человек удельного объема финансирования на километр дорог;
- влияния на количество погибших на 100 тыс человек удельного объема финансирования на транспортное средство;
- влияния на количество раненых на 100 тыс человек удельного объема финансирования на транспортное средство;
- влияния на количество погибших на 100 тыс человек удельного объема финансирования на тысячу жителей;
- влияния на количество раненых на 100 тыс человек удельного объема финансирования на тысячу жителей.

Аналогичные зависимости были построены для столиц субъектов и для городов с численностью населения 50–100 тыс. чел.

Аппроксимация данных производилась по методу наименьших квадратов. Зависимость подбиралась как одна из 5-ти видов линий тренда наилучшим

образом описывающая набор данных. Линии тренда позволяют графически отображать тенденции данных. Выбор делали по значению объясненной доли дисперсии зависимой переменной в регрессионной модели. Эта доля эквивалентна значению R-квадрат, так называемому квадрату смешанной корреляции.

Критерий R-квадрат определяется как отношение суммы квадратов относительно регрессии SSR к полной сумме квадратов (SST), т.е.

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (1)$$

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2)$$

$$SST = (\sum Y_i^2) - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \quad (3)$$

где  $Y_i$  – данные в  $X_i$ ;

$\hat{Y}_i$  – значения параметрической модели в  $X_i$ ;

$n$  – число данных.

Это отношение помогает оценить, насколько хорошо подобранная модель согласуется с исходными данными.

Это значение непосредственно интерпретируется следующим образом. Если, например, имеется R-квадрат равный 0.4, то изменчивость значений переменной  $Y$  около линии регрессии составляет 1–0.4 от исходной дисперсии; другими словами, 40% от исходной изменчивости могут быть объяснены, а 60% остаточной изменчивости остаются необъясненными. В идеале желательно иметь объяснение если не для всей, то хотя бы для большей части исходной изменчивости. Значение R-квадрата является индикатором степени подгонки модели к данным (значение R-квадрата близкое к 1.0 показывает, что модель объясняет почти всю изменчивость соответствующих переменных). Для описания зависимостей выбирали из линейной, логарифмической, степенной, экспоненциальной и полиномиальной аппроксимаций.

Обычно, степень зависимости двух или более предикторов (независимых переменных или переменных  $X$ ) с зависимой переменной ( $Y$ ) выражается с помощью коэффициента множественной корреляции  $R$ . По определению он равен корню квадратному из коэффициента детерминации. Это неотрицательная величина, принимающая значения между 0 и 1. Чем выше значение  $R$ , тем больше степень зависимости.

## Анализ зависимости уровней аварийности и объема финансирования

Данные по субъектам РФ использовались на начальных этапах анализа для предварительной оценки зависимостей. В дальнейшем, поскольку в техническом задании требуется назначение мероприятий по повышению безопасности дорожного движения в городах, обрабатывались только данные по городам.

Сначала для проверки достоверности данных были построены графики зависимости числа погибших в ДТП от количества зарегистрированных транспортных средств и влияния уровня автомобилизации на относительное число погибших в ДТП. Полученные графики представлены на рисунках 37 и 38.

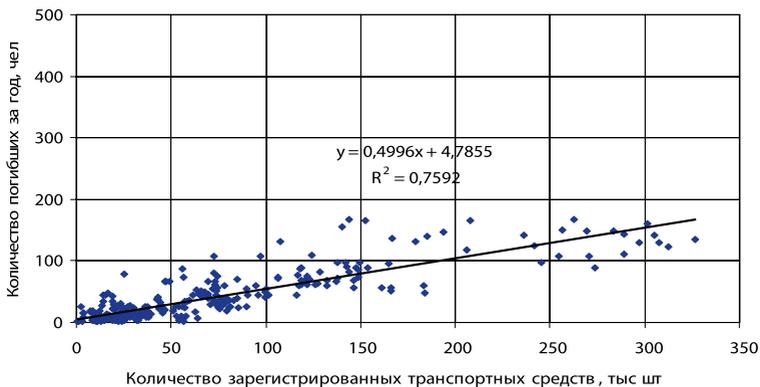


Рис. 37 – Зависимость числа погибших в ДТП в городах от количества транспортных средств

Зависимость свидетельствует, что количество погибших растет прямо пропорционально количеству зарегистрированных транспортных средств с высокой долей влияния, равной 76 % и теснотой связи  $R = 0,87$ .

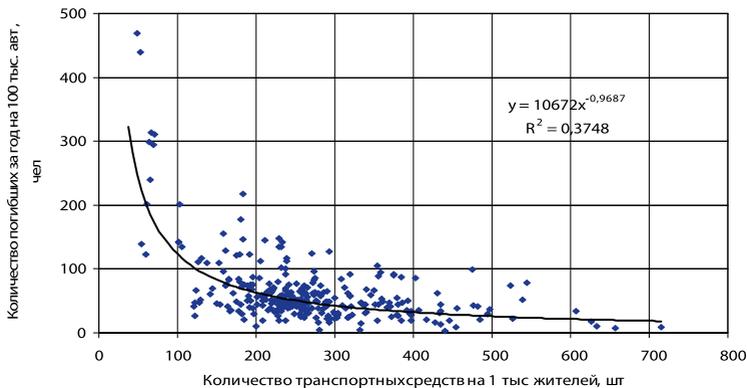


Рис.38 – Влияние уровня автомобилизации в городах на относительное число погибших в ДТП

Рисунок 38 свидетельствует, что относительное количество погибших на 100 тыс. автомобилей с долей влияния 37,5 % уменьшается согласно зависимости с увеличением количества транспортных средств на 1000 жителей.

Далее были проанализированы удельные риски и объем финансирования по всем предварительно назначенным измерителям.

Анализ влияния уровня финансирования на транспортное средство на риски дорожного движения и риски здоровью по столицам субъектов федерации представлены на рисунках 39 и 40. На основании этого анализа измеритель транспортное средство был исключен, так как точки равномерно распределились по полю корреляции и нельзя сделать вывод о какой-либо зависимости.

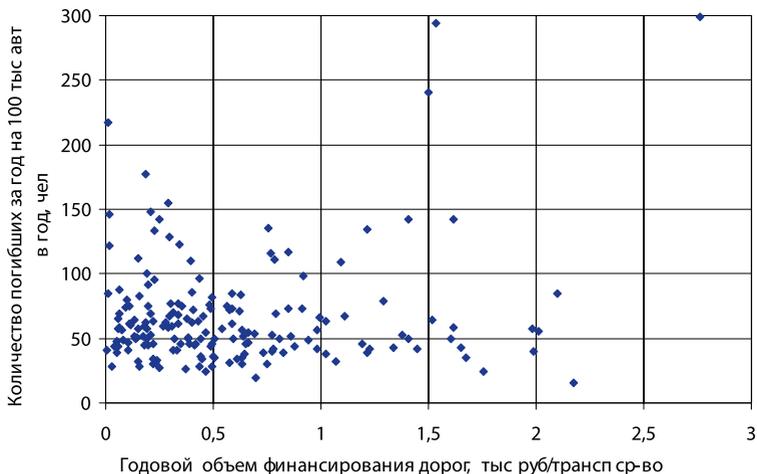


Рис.39 – Влияние удельного объема финансирования дорог, приходящегося на транспортное средство, на риски дорожного движения по столицам субъектов федерации

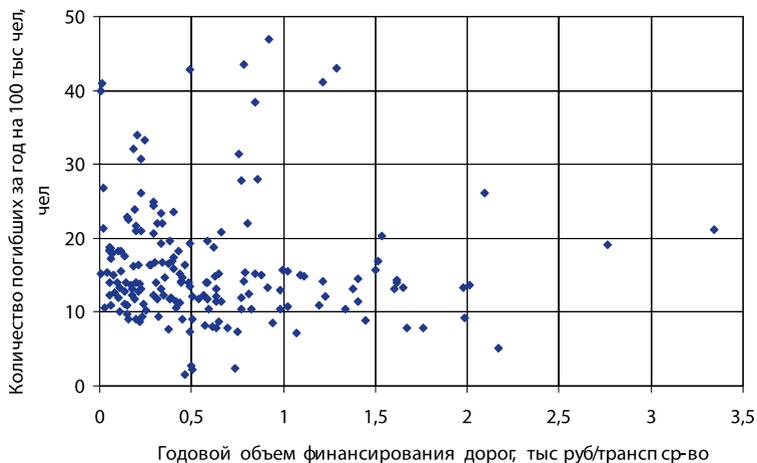


Рис. 40 – Влияние объема финансирования дорог, приходящегося на транспортное средство, на риски здоровью населения по столицам субъектов федерации

Анализ зависимостей по рискам здоровью и по количеству раненых на выбранные измерители показал аналогичные результаты.

Из приведенных рисунков следует, что риск движения на дорогах РФ в последние годы составляет 97 – 100 погибших на каждые 100 тыс. единиц транспортных средств.

Риск движения на дорогах западноевропейских стран за эти же годы составляет от 9 до 39 погибших. При этом в вышеперечисленных странах **проводят целенаправленную политику снижения рисков**. Именно с целью сокращения количества лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий; сокращения количества дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими и реализуется Федеральная целевая программа и настоящая работа. (Рисунок 41)

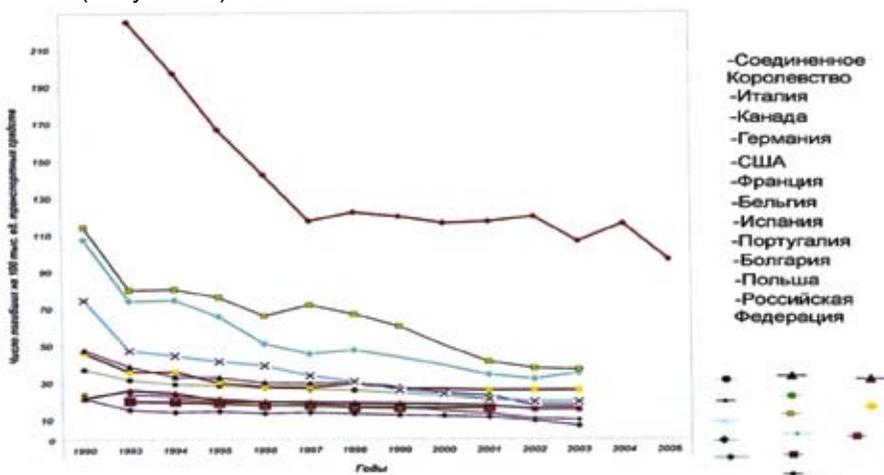


Рис. 41 Риски движения в разных странах в сравнении с РФ

Согласно Федеральной целевой программе предлагается сокращение к 2012 году количества лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий, в 1,5 раза по сравнению с аналогичным показателем в 2004 году. Для данного уровня снижения риска, назовем его “а”, и определялся требуемый объем финансирования дорог и, в том числе, мероприятий по БДД. Также, исходя из рисков по западноевропейским странам, определялись необходимые объемы финансирования для уровней:

- “б” максимальный уровень риска движения в западноевропейских странах – 39 погибших на 100 тыс. транспортных средств;
- “в” средний уровень риска движения в западноевропейских странах – 24 погибших на 100 тыс. транспортных средств;
- “г” минимальный уровень риска движения в западноевропейских странах – 9 погибших на 100 тыс. транспортных средств.

В результате обработки данных с разделением групп городов по километрам дорог выявлено всего две группы городов с наличием влияния фактора

– “удельное финансирование в тыс. рублей на человека”: от 500 до 1000 км и от 200 до 300 км. Они представлены на рисунках 42 и 43.

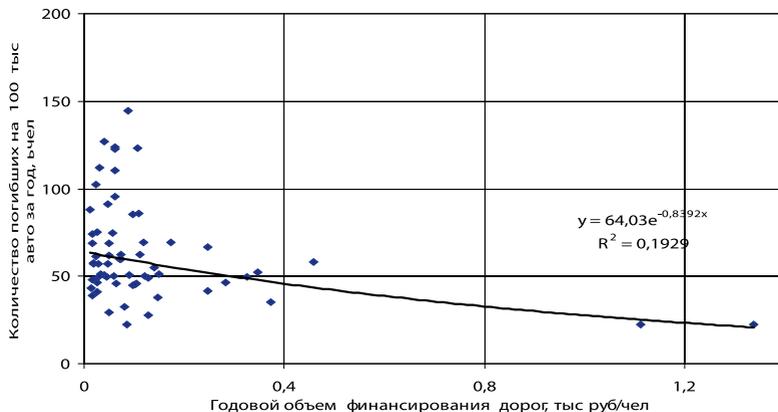


Рис. 42 – Влияние удельного объема финансирования на риски дорожного движения в городах с протяженностью дорог от 500 до 1000 км

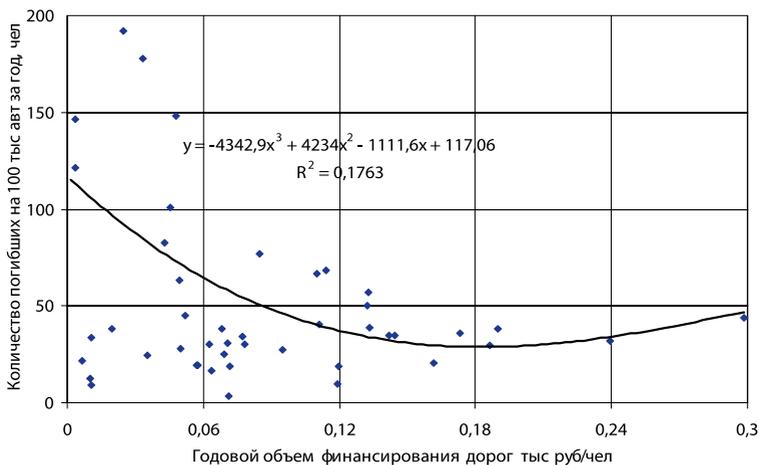


Рис. 43 – Влияние удельного объема финансирования на риски дорожного движения в городах с протяженностью дорог от 200 до 300 км

Доля влияния  $R^2$  для городов с протяженностью дорог от 500 до 1000 км и от 200 до 300 км примерно одинакова и имеет логичную зависимость без экстремумов, позволяющую определять необходимый уровень финансирования для обеспечения заданного уровня риска движения. По остальным группам коэффициент определенности  $R^2$  не превышал 0,1, а полученные кривые имели несколько экстремумов.

Следует заметить, что по причине дорожных условий согласно данным учета происходит до 20% ДТП. Поэтому величина  $R^2 = 0,17-0,19$  в нашем случае является весомой. Зависимости логичные – с увеличением финансирования риск движения уменьшается.

Далее были обработаны данные по городам с измерителем “1 человек” с разбиением городов согласно СНиП 2.07.01–89 на следующие группы поселений:

- крупнейшие, свыше 1000 тыс. человек;
- крупные, от 500 до 1000 и от 250 до 500 тыс. человек;
- большие, от 100 до 250 тыс. человек;
- средние, от 50 до 100 тыс. человек;
- малые, менее 50 тыс. человек.

По *крупнейшим* городам получены результаты, представленные на рисунке 44.

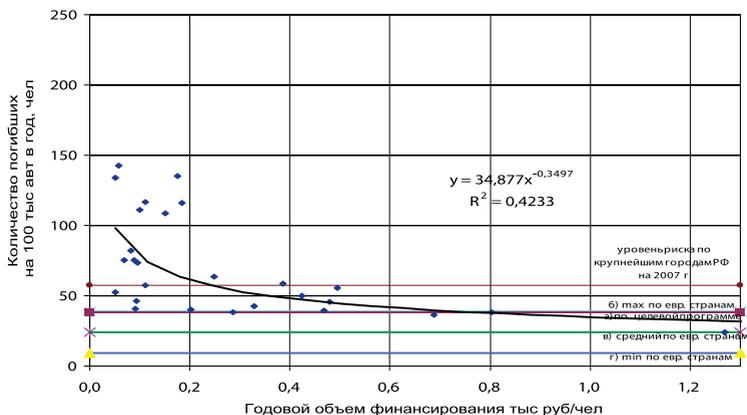


Рис. 44 – Влияние годового удельного объема финансирования на риски дорожного движения по крупнейшим городам (без Санкт-Петербурга)

Представленный на рисунке 44 график свидетельствует о наличии зависимости между риском движения и удельным объемом финансирования на человека, коэффициент множественной корреляции равен 0,65. Причем влияние ( $R^2$ ) объема финансирования весьма высоко – составляет 42,33%. Видно, что на данном этапе развития нашего общества уровни “в” и “г” недостижимы и следует планомерно достигать сначала уровней “а” и “б”.

На основании рисунка 44 определен годовой объем финансирования на одного человека для достижения заданных уровней рисков движения “а” и “б”. Объем финансирования в *крупнейших* городах равен соответственно 0,77 и 0,73 тыс. руб. на человека в год соответственно, в ценах на 1.01.2000г. по базисному району Московской области.

Для сравнения затраты на дорожное хозяйство в целом в расчете на душу населения составляли, например, в год: в Финляндии – 475\$, во Франции – 452\$, в Италии – 448\$, в Болгарии – 360\$, в Великобритании – 297\$, в Литве – 125\$, в Польше – 70\$, в Латвии – 63\$, в Российской Федерации – 58\$, в Белоруссии – 47,4\$ в Украине – 7. Удельный объем финансирования, полученный по зависимости на рисунке 44, составляет: уровень “а” – 770 руб. (соответственно в ценах 2004 г. – 73\$), уровень “б” – 730руб. (соответственно в ценах 2004 г. – 69\$). Эти цифры показывают, что уровни находятся в пределах реальных объемов финансирования по странам, что свидетельствует об адекватности модели.

Графики по *крупным* городам с населением от 500 до 1000 и от 250 до 500 тыс. человек представлены на рисунках 45 и 46.

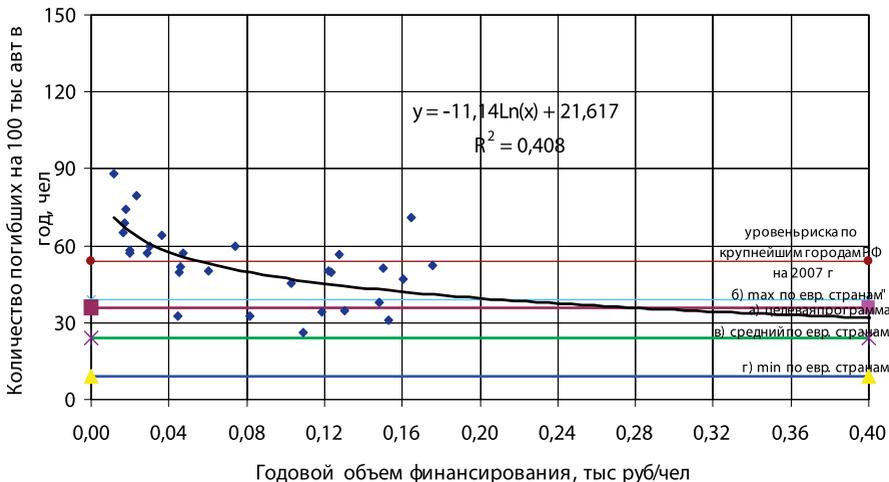


Рис. 45 – Риски дорожного движения по крупным городам с населением от 500 до 1000 тысяч человек

Квадрат смешанной корреляции, рассчитанный для зависимости на рисунке 10, равен 0,4, что говорит о большом влиянии удельного объема финансирования на риск движения.

Согласно рисунку 45 годовой объем финансирования на одного человека для достижения заданных уровней рисков движения составляет для уровня “а” – 0,27; для уровня “б” – 0,21 и для уровня “в” – 0,81 тыс. руб. на человека в год.

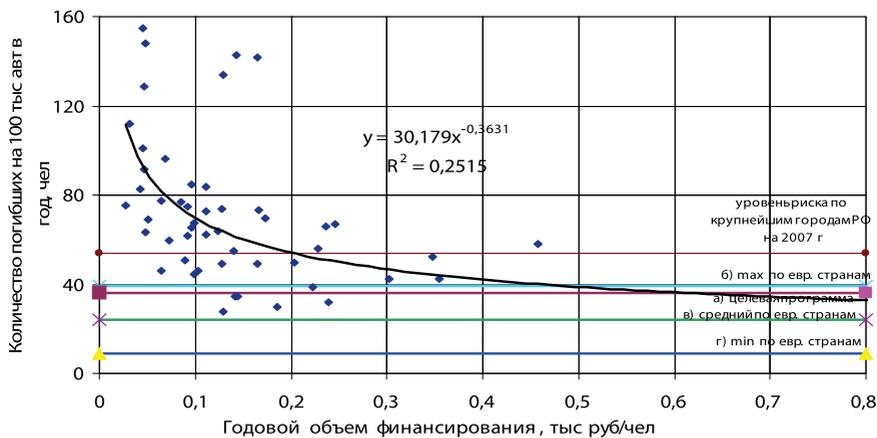


Рис. 46 – Риски по городам с населением до 500 тысяч человек

Годовой удельный объем финансирования у городов с населением от 250 до 500 тысяч человек, как представлено на рисунке 11, в 2 раза выше, чем с населением от 500 до 1000 тысяч человек,  $R^2 = 0,25$ , что говорит о меньшем влиянии финансирования на риски дорожного движения в этой группе городов.

Рассчитанные на основе графика на рисунке 46 годовые объемы финансирования на одного человека составляют для уровня “а” – 0,62; для уровня “б” – 0,49 и для уровня “в” – 1,88 тысячи рублей на человека в год.

Риски дорожного движения по *большим* городам РФ представлены на рисунке 47.

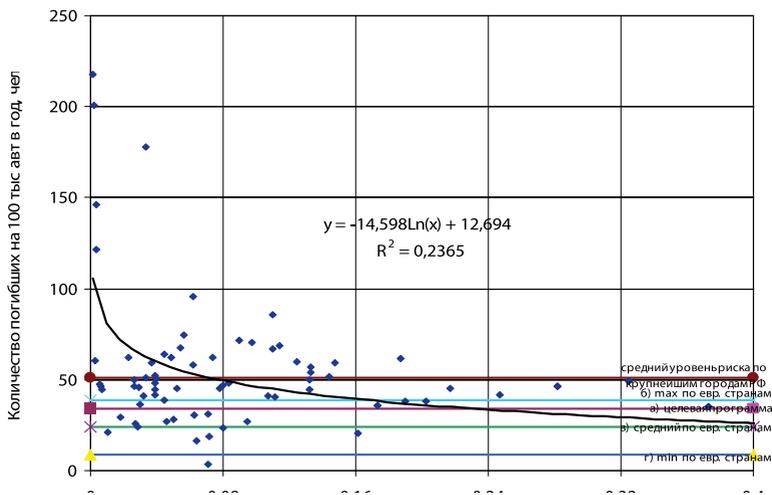


Рис. 47 – Риски дорожного движения по большим городам РФ

Из рисунка 47 видно, что линия тренда на графике достигает наибольшего значения объясненной доли дисперсии равной 0,23 при логарифмической зависимости, тогда как ранее представленные модели лучше описывались степенной функцией. Объемы финансирования составляют для уровня “а” – 0,25; для уровня “б” – 0,18 и для уровня “в” – 0,51 тысячи рублей на человека в год.

Риски дорожного движения по *средним и малым* городам РФ представлены на рисунке 48.

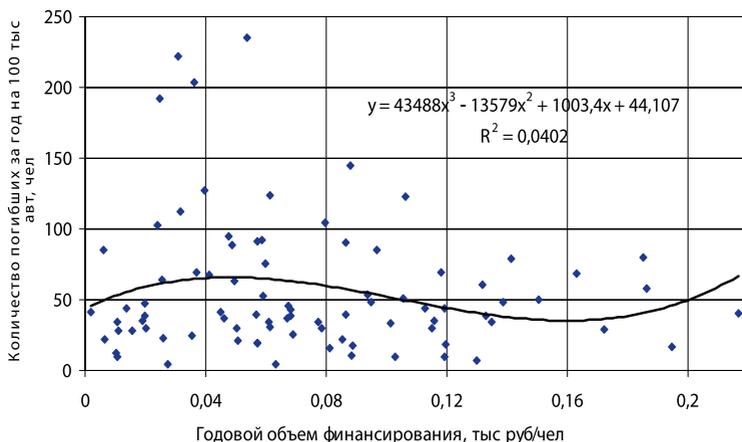


Рис. 48 – Риски дорожного движения по средним и малым городам РФ

По зависимости на рисунке 48 можно предположить, что фактор удельное финансирование тыс.руб/чел, предположительно из-за малого объема финансирования не оказывает значимого влияния на уровень риска в средних и малых городах.

По-видимому ситуация со смертностью определяется другими факторами, так например на рисунке 49 представлена зависимость риска движения от удельного финансирования на километр дорог.

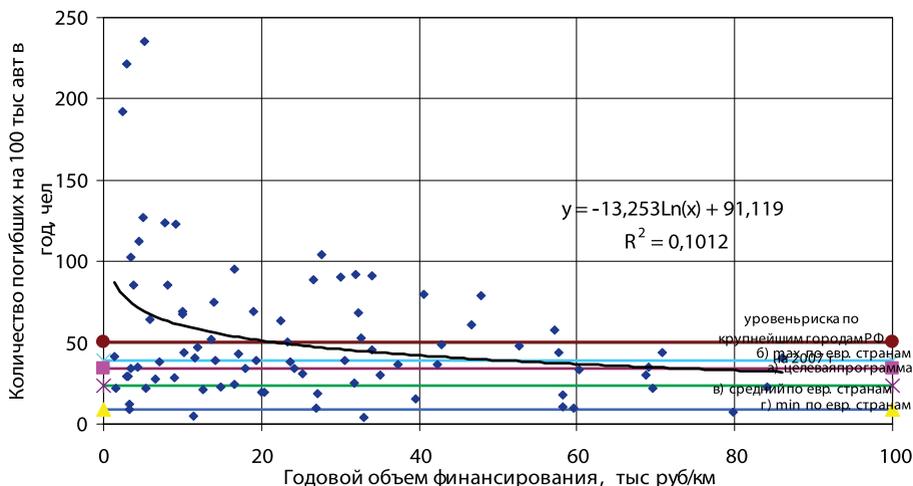


Рис. 49 – Риски дорожного движения по средним и малым городам РФ в зависимости от удельного объема финансирования руб/км

Из рисунка 49 следует, что ситуация со смертностью в ДТП по РФ лучше всего обстоит в средних и малых городах, средняя смертность совпадает с максимальным уровнем в западноевропейских странах.

Таким образом, анализируя полученные зависимости можно сделать следующие выводы:

- влияние уровня финансирования обратно пропорционально уровню риска движения;
- доля риска движения  $R^2$ , объясненная удельным объемом финансирования на человека, последовательно падает с 40 до 20% от крупнейших городов к малым;
- крайне низкий уровень финансирования в средних и малых городах не оказывает значимого влияния на риски движения. Уровень безопасности движения в этих городах определяют другие факторы.

Для назначения социальных нормативов финансирования дорожного хозяйства городов в целом были использованы реально достижимые уровни “а” – уровень риска движения, заданный Федеральной целевой программой и “б” – максимальный уровень риска движения по западноевропейским странам.

Сроки достижения заданных уровней определены в рамках Федеральной целевой программы “Повышение безопасности дорожного движения в 2006 – 2012 годах” и составляют 5 лет. Годовые объемы финансирования на одного человека и среднегодовой прирост для достижения уровней “а” и “б” представлены в таблице 4. Для обеспечения общего подхода и дальнейшего расчета социального стандарта, исходя из численности населения городов, для группы городов “Средние + Малые” удельные годовые объемы финансирования по протяженности дорог были приведены к удельным объемам финансирования на одного человека в год. А крупные объединены в одну группу.

Планируемые на 2012 г. для разных уровней риска движения затраты на городское дорожное хозяйство в расчете на душу населения в ценах на 1.01.2000г. по базисному району Московской области представлены в таблице 9.

Таблица 9

Группы поселений	Численность населения, тыс. чел.	Для уровня риска «а» на 2012 г.		Для уровня риска «б» на 2012 г.	
		Величина риска “а”	Затраты на городское дорожное хозяйство в расчете на 1 чел., тыс. руб	Величина риска “б”	Затраты на городское дорожное хозяйство в расчете на 1 чел., тыс. руб
Крупнейшие	>1000	38,3	0,77	39	0,73
Крупные	250–1000	36,0	0,45	39	0,35
Большие	100–250	34,0	0,25	39	0,18
Средние+ Малые	<100	34,0	0,25	39	0,17

Из таблицы следует, что уровни риска и планируемые для уровней “а” и “б” затраты на городское дорожное хозяйство снижаются по мере уменьшения численности населения в городах.

Как отмечалось ранее, весьма трудно отделить затраты на повышение безопасности дорожного движения от затрат на дорожное хозяйство. Тем более, что в статистической отчетности средства на безопасность дорожного движения отдельной строкой не выделяются. Вместе с тем, средства на эти цели предусматриваются в Программах по безопасности дорожного движения. На основе ответов в анкетах об общем объеме финансирования (официальная статотчетность) и присланных Программах по городам были установлены доли затрат на первоочередные организационно-технические мероприятия непосредственно по Программам. Результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10

Название города	Год	Годовой объем финансирования, тыс. руб	Доля финансирования организационно-технических мероприятий в общем объеме улично-дорожной сети городов, %
Рязань	2007	16450	44
Мурманск	2006	13277,2	3,7
Санкт-Петербург	2007	74340	0,4
Волгоград	2007	41706	11,1
Волжск	2007	270	2,4
Чебоксары	2006	58704,3	28,4
Нижний-Новгород	2006	91100	6,9
Саратов	2007	34044	11,8
Ульяновск	2007	16810	13,9
Челябинск	2006	25640,6	1,9
Улан-Уде	2007	32888,2	70
Абакан	2006	26319	38,8
Красноярск	2006	3335	2,1
Минусинск	2006	180	10,3

Данные таблицы свидетельствуют, во-первых, о малом объеме этих средств по Программам. Во-вторых, что доля затрат на первоочередные организационно-технические мероприятия значительно варьируется от 0,4 % до 70 %. В среднем составляет около 18 %.

На основании таблицы 10 можно сделать следующие выводы:

1. Фактический объем финансирования дорожного хозяйства в городах крайне нестабилен по годам и на порядки различается в пределах группы поселений.

2. Суммарный фактический уровень финансирования дорожного хозяйства растет с 3385,3 тыс. рублей в 2003 году до 4808,2 тыс. рублей в 2006 году в сопоставимых базисных ценах на 1.01.2000 г. То есть налицо тенденция роста.

Если сравнивать с 2006 г., то финансированием до уровня риска "а" не обеспечены: 2008 г. – 58 (69,9%) городов, 2009 г. – 66 (79,5%) городов, 2010 г. – 70 (84,3%) городов, 2011 г. – 75 (90,4%) городов, 2012 г. – 77 (92,8%) городов.

До уровня риска "б" финансированием не обеспечены: 2008 г. – 55 (66,3%) городов, 2009 г. – 59 (71,1%) городов, 2010 г. – 63 (75,9%) городов, 2011 г. – 66 (79,5%) городов, 2012 г. – 71 (85,5%) городов.

3. Разность между финансированием по уровням "а" и "б" составляет: 2008 г. – 350 млн. руб., 2009 г. – 723,4 млн. руб., 2010 г. – 1050 млн. руб., 2011 г. – 1400 млн. руб., 2012 г. – 1750 млн. руб.

## **Определение объемов и источников финансирования мероприятий**

Финансирование мероприятий Программы осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников.

Общий объем финансирования мероприятий, предусмотренный Программой, составляет 54 276,9 млн. руб. Фактически за первые 3 года (2006–2008 гг.) на реализацию Программы было выделено 18 833,3 млн. руб., что на 10% превышает запланированные объемы финансирования.

Дополнительно привлеченные средства из бюджетов субъектов РФ и внебюджетных источников свидетельствуют о заинтересованности региональных органов исполнительной власти в улучшении ситуации в области ОБДД, а также об эффективном взаимодействии с негосударственными структурами.

Все мероприятия Программы распределены по трем статьям расходов: “Капитальные вложения”, “НИОКР”, “Прочие нужды”.

В 2006–2008 гг. большая часть средств была направлена на реализацию мероприятий по статье “Капитальные вложения” и составила 79% (14 888,9 млн. руб.) от совокупного объема денежных средств, израсходованных на реализацию мероприятий Программы, что на 17% больше запланированного объема финансирования.

Большой объем капитальных вложений обусловлен необходимостью строительства и реконструкции учебных центров и экспериментальных полигонов, оснащения техническими комплексами и ТС подразделений Госавтоинспекции и учреждений, связанных с ОБДД, обустройства и модернизации объектов инфраструктуры дорожного хозяйства.

Объем финансирования мероприятий по статьям “НИОКР” и “Прочие нужды” менее значителен и за первые три года реализации Программы составил 1 575,7 млн. руб. (10%) и 2 368,7 млн. руб. (16%) соответственно.

В 2008 и 2009 гг. Программа была скорректирована: актуализированы цели ее реализации, важнейшие целевые показатели и индикаторы, программные мероприятия и сроки их реализации, приведены в соответствие с утвержденным бюджетом объемы финансирования Программы. Все изменения были внесены постановлениями Правительства Российской Федерации от 18.08.2007 г. №528, от 02.06.2008 г. №423, от 15.07.2008 г. №538, от 14.02.2009 г. №132.

Плановый объем финансирования программных мероприятий, предусмотренный Программой на 2009 год, составлял 8 146,04 млн рублей, в том числе:

- за счет средств федерального бюджета – 2 652,12 млн руб.;
- за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации – 5 399,50 млн руб.;
- за счет средств внебюджетных источников – 94,43 млн руб.

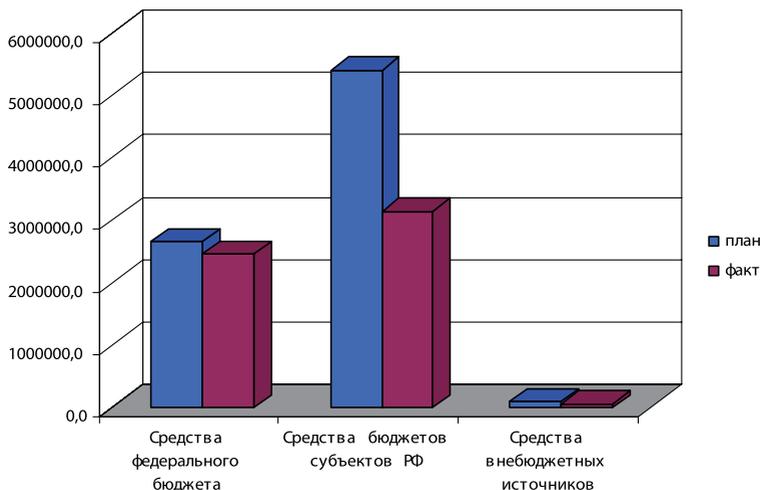


Рис. 50 Источники средств на реализацию ФЦП

Фактически за 2009 год на реализацию мероприятий Программы было израсходовано 5 642,76 млн руб., что ниже запланированных расходов на 2 503,28 млн руб. (30,73 %) (рис.50), в том числе:

- за счет средств федерального бюджета – 2 451,62 млн руб. Экономия средств федерального бюджета по сравнению с плановыми объемами финансирования из бюджета данного уровня составила 200,49 млн руб. (7,56 %);
- за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации – 3 136,73 млн руб., причем экономия средств по сравнению с плановыми показателями составила 2 262,77 млн руб. (41,91 %);
- за счет средств внебюджетных источников – 54,4 млн руб., что меньше запланированных объемов финансирования на 40,02 млн руб. (42,38 %).

Региональные целевые программы, направленные на повышение безопасности дорожного движения (далее РЦП), приняты во всех субъектах РФ, однако реализация РЦП в 2009 году проходила только в 80 из 83 субъектах РФ СЗФО. Мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения в рамках региональных целевых программ, не проводились в Архангельской области, Тульской области, Чукотском автономном округе.

На 2009 год в субъектах РФ было запланировано проведение 1 479 мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения.

Больше всего средств на мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения, запланировано в РЦП города Москвы – плановые назначения на 2009 год составляют 31,85 % от суммарного объема плановых назначений.

На втором месте по объему плановых назначений – Калининградская область (плановые назначения на 2009 год составляют 13,84 % от суммарного объема).

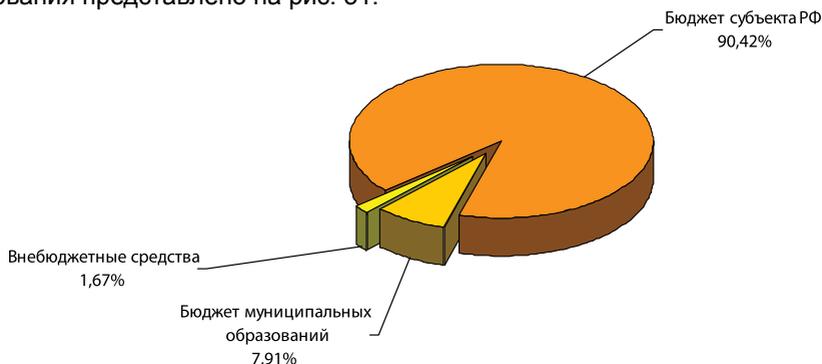
На третьем месте – Тюменская область (плановые назначения на 2009 год составили 6,94 % от суммарного объема).

В таких субъектах РФ, как Архангельская область, Тверская область, Чукотский автономный округ, Орловская область, плановые назначения отсутствуют.

Распределение объема плановых назначений по источникам финансирования:

- 90,42 % за счет средств бюджета субъекта РФ;
- 7,91 % тыс. рублей за счет средств местных бюджетов;
- 1,61 % тыс. рублей за счет внебюджетных средств.

Распределение объема плановых назначений в РЦП по источникам финансирования представлено на рис. 51.



Распределение объема плановых назначений на 2009 год по направлениям Программы:

- 29,82 % от объема плановых назначений запланировано на мероприятия, направленные на повышение правового сознания и предупреждение опасного поведения участников дорожного движения;
- 12,38 % от объема плановых назначений запланировано на мероприятия, направленные на совершенствование организации движения транспортных средств и пешеходов в городах;

Рис. 51 Источники финансирования ФЦП на 2009 год

- 6,83 % от объема плановых назначений запланировано на мероприятия, направленные на развитие системы оказания помощи лицам, пострадавшим в результате ДТП;
- 0,03 % от объема плановых назначений запланировано на мероприятия, направленные на совершенствование нормативно-правовых, методических и организационных основ системы управления деятельностью в области обеспечения безопасности дорожного движения;
- 50,95 % от объема плановых назначений запланировано на не программные мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения.

Распределение объема плановых назначений на 2009 год по направлениям Программы представлено на рис. 52.



Рис. 52. Распределение объема плановых назначений на 2009 год по направлениям Программы

По информации, полученной из отчетов о ходе выполнения мероприятий за 12 месяцев 2009 года, предусмотрено финансирование 1 031 мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения.

Больше всего средств на мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения, выделено в Красноярском крае – 25,44 % от общего объема бюджетных назначений.

Следует выделить целый ряд субъектов РФ, в которых также были выделены значительные средства на мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения:

- Омская область – 9,58 % от общего объема бюджетных назначений;
- Республика Татарстан – 7,34 % от общего объема бюджетных назначений;
- Калининградская область – 6,63 % от общего объема бюджетных назначений;
- Санкт-Петербург – 6,50 % от общего объема бюджетных назначений.

В таких субъектах РФ, как Архангельская область, Тульская область, Чукотский автономный округ бюджетные назначения отсутствуют.

Распределение общего объема бюджетных назначений мероприятий по направлениям Программы:

- на 474 мероприятий, направленных на повышение правового сознания и предупреждение опасного поведения участников дорожного движения, направлено 8,61 % объема бюджетные назначений;
- на 193 мероприятий, направленных на совершенствование организации движения транспортных средств и пешеходов в городах, направлено 21,47 % объема бюджетные назначений;

- на 103 мероприятий, направленных на развитие системы оказания помощи лицам, пострадавшим в результате ДТП, направлено 2,54 % объема бюджетные назначений;
- на 12 мероприятий, направленных на совершенствование нормативно-правовых, методических и организационных основ системы управления деятельностью в области обеспечения безопасности дорожного движения, направлено 0,02 % объема бюджетные назначений;
- на непрограммные мероприятия по повышению безопасности дорожного движения направлено 67,35 % объема бюджетных назначений.



## Результативность применения инструментально-методических средств принятия экономических решений по ПБДД

Критериями результативности Программы на всех этапах ее реализации выступают важнейшие целевые показатели и индикаторы, достижение которых определяется посредством сопоставительного анализа фактических показателей аварийности в отчетном периоде относительно 2004 г., принятого в ФЦП ПБДД за базовый.

Несмотря на ежегодное возрастающий уровень автомобилизации по результатам первого года реализации Программы удалось достичь значительного снижения числа погибших в ДТП (важнейшего целевого показателя Программы) по сравнению с базовым 2004 г. на 1 782 человека, в 2008 г. – на 4 570 человек (программное значение показателя – 1 000 человек). Всего за три года реализации Программы по сравнению с инерционным сценарием развития ситуации в области ОБДД были сохранены жизни более 13,5 тыс. человек.

Реализация мероприятий Программы в 2009 году позволила добиться значительных результатов в сфере ОБДД. Удалось сохранить жизни более чем 8 тысячам человек – участникам дорожного движения (табл. 11 и рис.54).

Таблица 11.

### Количество лиц, погибших в результате ДТП, по итогам реализации Программы в 2009 году и в условиях отсутствия программно-целевого метода

Наименование показателей		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
В условиях отсутствия программно-целевого метода	Кол-во погибших в результате ДТП, тыс. чел.	35,8	36,5	37,2	37,9
	Кол-во ДТП с пострадавшими, тыс. ед.	209	209,5	210	210,5
Фактические показатели по итогам реализации Программы	Кол-во погибших в результате ДТП, тыс. чел.	32,7	33,3	29,9	26,1
	Кол-во ДТП с пострадавшими, тыс. ед.	229,3	233,8	218,3	257
Ожидаемые показатели в рамках программно-целевого метода (по сравнению с 2004 г.)	Изменение кол-ва погибших в результате ДТП, тыс. чел.	–	–	1	3,2
	Изменение кол-ва ДТП, тыс. ед.	– 2	0,1	3,4	7
Фактические показатели по итогам реализации Программы (по сравнению с 2004 г.)	Изменение кол-ва погибших в результате ДТП, тыс. чел.	1,8	1,2	4,6	8,4
	Изменение кол-ва ДТП, тыс. ед.	– 20,8	–25,3	– 9,8	–5

В ходе реализации Программы 2009 год оказался наиболее успешным в части улучшения показателя дорожно-транспортной аварийности: значительно снизился показатель количества лиц, погибших в результате ДТП, уменьшилось количество ДТП, а также уровень дорожно-транспортной аварийности с особо тяжкими последствиями.

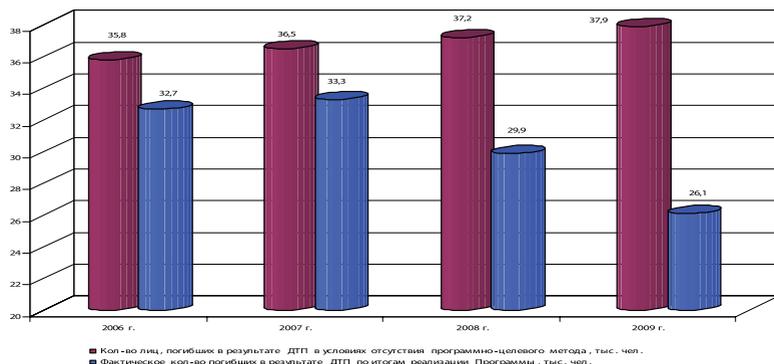


Рис. 54. Расчетное (в условиях отсутствия Программы) и фактическое количество лиц, погибших в результате ДТП в 2006 – 2009 годах, тыс. человек.

В течение первых трех лет реализации ФЦП ПБДД сократились *значения важнейших индикаторов* Программы:

- транспортный риск сократился на 40,0 %, составив 5 погибших на 10 тыс. ТС;
- социальный риск сократился на 22,7 %, составив 16 погибших на 100 тыс. населения;
- тяжесть последствий ДТП снизилась на 24,0 %, составив около 9 погибших на 100 пострадавших;
- количество ДТП с участием водителей, стаж управления транспортным средством которых не превышает 3 лет, уменьшилось на 13,8 %;
- количество погибших в ДТП детей сократилось на 39,8 %;
- количество ДТП с пострадавшими на 10 тыс. ТС снизилось на 22,6 %.

Увеличение количества лиц, погибших в результате ДТП, по сравнению с 2004 годом, по итогам 2009 года произошло в 7 субъектах РФ: Кабардино-Балкарская Республика (+35,6 %), Карачаево-Черкесская Республика (+30,8 %), Республика Ингушетия (+30 %), Чеченская Республика (+22,4 %), Республика Дагестан (+22,1 %), Республика Северная Осетия (+18,6 %), Республика Калмыкия (+14,5 %).

В целом наблюдается положительная динамика важнейшего целевого показателя: в 56 субъектах РФ отмечено снижение количества лиц, погибших в результате ДТП до 33,3 % по сравнению с 2004 годом.

Сокращение количества лиц, погибших в результате ДТП, более чем на 33,3 % по сравнению с 2004 годом по итогам 2009 года достигнуто в 17 субъектах РФ: Вологодская область (–51,6 %), Камчатский край (–47,3 %), Свердловская область (–43,9 %), г. Санкт-Петербург (–43,6 %), Тверская область (–42,9 %), Костромская область (–41,4 %), Республика Алтай (–40,7 %), Алтайский край (–38,5 %), г. Москва (–37,6 %), Калининградская область (–37,0 %), Московская область (–36,6 %), Ульяновская область (–36,6 %), Приморский край (–36,0 %), Омская область (–35,9 %), Республика Хакасия (–34,8 %), Хабаровский край (–34,4 %), Ямало-Ненецкий АО (–34,0 %).

Динамика важнейшего целевого показателя в субъектах РФ представлена на рис. 55.

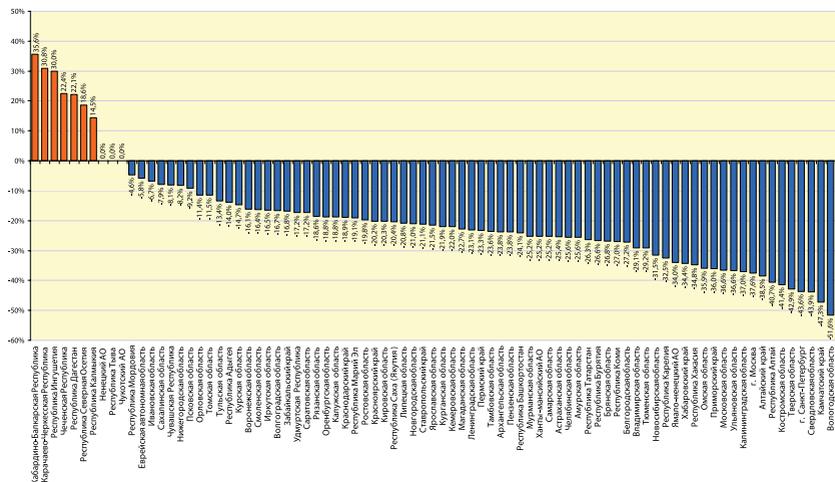


Рис. 55 Динамика изменения числа погибших по регионам

Как показывает прогнозное моделирование<sup>3</sup> ситуации в области ОБДД, достижение целей Программы (сокращение количества лиц, погибших в результате ДТП, в 1,5 раза в 2012 г. по сравнению с 2004 г.) может быть обеспечено уже в 2011 г.

Достижение значимых результатов реализации Программы (2006–2009 гг.) по целевому показателю и основным индикаторам в значительной мере достигнуты применением экономических методов управления, которые позволили оптимизировать расходование средств и обеспечить выполнение программных мероприятий по каждому из направлений.

В рамках направления **“Повышение правового сознания и предупреждение опасного поведения участников дорожного движения”**:

- в подразделения Госавтоинспекции поставлено 3 644 комплекса видеofиксации нарушений правил дорожного движения различных типов, 827 патрульных автомобилей, оснащенных средствами контроля и выявления правонарушений и 240 технических комплексов для приема экзаменов у кандидатов в водители;
- в среде дошкольников и школьников младших классов распространено более 500 тыс. световозвращающих приспособлений (фликеров) для ношения на верхней одежде;
- построены и введены в эксплуатацию региональные детские автогородки в 9 субъектах РФ (республиках Марий Эл, Татарстан, Калмыкия и Адыгея, Новгородской, Оренбургской, Белгородской и Воронежской областях, Кабардино-Балкарской республике);

<sup>3</sup> выполнено на платформе многопараметрической информационно-аналитической системы прогнозирования и моделирования (МИАС), разработанной в рамках Программы.

- создана и распространена тиражом 65 000 экземпляров развивающая компьютерная игра для учащихся средних классов общеобразовательных школ, предназначенная для обучения безопасному поведению на дороге;
- ежегодно проводились широкомасштабные акции “Внимание – дети!”, “Внимание – пешеход!”, “Вежливый водитель”, “Зебра”, межгосударственные слеты юных инспекторов движения государств – участников СНГ;
- начала создаваться система информационно-пропагандистского сопровождения мер по ОБДД (регулярно в СМИ по самым актуальным вопросам проводятся пресс-конференции, круглые столы, брифинги, выступления как руководителей МВД России и Департамента ОБДД МВД России, так и руководителей Госавтоинспекций субъектов РФ, инициируются публикации по проблемам БДД, создается видео- и телевизионная информационно-пропагандистская продукция);
- созданы 18 центров по подготовке и повышению квалификации специалистов, занимающихся обучением водителей ТС, сотрудников ГИБДД, осуществляющих прием экзаменов на право управления транспортными средствами, и работников образовательных учреждений по вопросам БДД;
- разработаны и введены новые Примерные программы подготовки водителей транспортных средств различных категорий.

В рамках направления ***“Организационно-планировочные и инженерные меры, направленные на совершенствование организации движения транспорта и пешеходов в городах”***:

- поставлено в 24 субъекта РФ более 550 комплектов для модернизации АСУД и светофорных объектов;
- изготовлено и в 46 субъектах РФ установлено более 7 400 информационных дорожных знаков для создания системы маршрутного ориентирования;
- во все субъекты РФ поставлено 120 передвижных лабораторий для контроля подразделениями Госавтоинспекции эксплуатационного состояния УДС городов и технических средств организации дорожного движения;
- городские эксплуатационные организации оснащены 47 единицами специальной техники для поддержания в надлежащем эксплуатационном состоянии технических средств организации дорожного движения;
- субсидируется строительство в субъектах РФ надземных и подземных пешеходных переходов, оборудование наиболее опасных участков УДС удерживающими автомобили дорожными ограждениями;
- оборудуются искусственным освещением места концентрации ДТП на участках автомобильных дорог общего пользования федерального и территориального значения в городах.

В рамках направления ***“Развитие системы оказания помощи лицам, пострадавшим в результате дорожно-транспортных происшествий”***:

- построен учебно-тренировочный комплекс для подготовки спасателей МЧС России по ликвидации последствий ДТП в г. Ногинск Московской

обл., спроектированы учебно-тренировочных комплексы в: г. Красноярск, п. Мурино Ленинградской области, п. Ковалевка Ростовской области, г. Екатеринбург, с. Ракитное Хабаровского края;

- разработан программно-технический комплекс для решения задач по диспетчеризации, навигации и автоматизированному управлению силами и средствами МЧС России для оказания помощи пострадавшим в ДТП на участках автомобильных дорог федерального значения М-2 “Крым” и М-4 “Дон”;
- осуществляется развитие сети единых дежурно-диспетчерских служб в муниципальных образованиях;
- в местах концентрации ДТП на автомобильных дорогах устанавливаются информационные щиты с указанием телефонов и адресов ближайших аварийно-спасательных подразделений;
- ведется строительство вертолетных площадок на территории лечебно-профилактических учреждений, предназначенных для оказания помощи лицам, пострадавшим в ДТП;
- оснащаются необходимым медицинским оборудованием 9 лечебно-профилактических учреждений, участвующих в реализации пилотного проекта по применению вертолетной авиации по оказанию помощи лицам, пострадавшим в результате ДТП на федеральной магистральной автомобильной дороге Москва – Санкт-Петербург;
- в 29 субъектах РФ на базе действующих региональных и окружных центров медицины катастроф ведутся работы по оснащению учебных центров по обучению водителей, сотрудников служб, участвующих в ликвидации последствий ДТП, приемам оказания первой медицинской помощи лицам, пострадавшим в ДТП.

В рамках направления ***“Совершенствование нормативно-правовых, методических и организационных основ системы управления деятельностью в области обеспечения безопасности дорожного движения”***:

- проанализировано более 2,5 тыс. нормативных правовых актов, регулирующих вопросы ОБДД, а также деятельность в данной области более 60 субъектов управления на федеральном, региональном и местном уровнях, выявлены “проблемные зоны” в этой области, разработаны предложения по их устранению и более 50 проектов нормативных правовых актов для регулирования соответствующих вопросов;
- разработаны и внесены изменения в КоАП РФ, а также в подзаконные акты, направленные на совершенствование системы исполнения наказаний, усилена ответственность за грубые правонарушения в области дорожного движения;
- разработаны методические рекомендации по формированию региональных и муниципальных приоритетных направлений и ключевых мероприятий (около 200 мероприятия, по направлениям деятельности всех государственных заказчиков ФЦП ПБДД) в области ОБДД, влияющие на снижение аварийности;

- разработан проект методики расчета социально-экономического и демографического ущерба от ДТП и их последствий;
- разработана и внедрена в Департаменте ОБДД МВД РФ и более 30 субъектах РФ многопараметрическая информационно-аналитическая система прогнозирования и моделирования ситуации в области ОБДД (МИАС), содержащая более 10 млн. записей в базе данных (показатели участников ОБДД, начиная с 1996 г.) и более 500 специализированных отчетов и позволяющая осуществлять мониторинг в области ОБДД более чем по 50 направлениям;
- разработаны предложения по развитию пассажирского транспорта общего пользования.

При разработке федеральной целевой программы “Повышение безопасности дорожного движения в 2006 – 2012 годах” были рассчитаны прогнозные значения социально-экономической (10 371,9 млн руб.) и бюджетной (2 992,8 млн руб.) эффективности реализации мероприятий Программы в 2006–2009 гг. (Приложения 10, 11 к Программе).

При расчете бюджетного эффекта оценивается вклад мероприятий Программы в формирование доходов бюджета с учетом понесенных затрат, при расчете социально-экономического эффекта оценивается общий вклад в формирование валового внутреннего продукта с учетом понесенных затрат.

Полученные в ходе реализации Программы фактические значения социально-экономической и бюджетной эффективности приведены в таблице 12:

Таблица 12

### **Сравнение прогнозных и фактических значений социально-экономической и бюджетной эффективности (в млн руб.)**

Показатель	Год	План	Факт	Отклонение
Социально-экономическая эффективность	2006 г.	3 297,10	9 363,20	6 066,10
	2007 г.	1 357,20	4 928,20	3 571,00
	2008 г.	5 717,60	17 502,5	11 784,90
	2009 г.	14 186,60	32 468,0	18 281,40
	2006–2009 г. итого	24 558,50	64 261,90	39 703,40
Бюджетная эффективность	2006 г.	–335,70	783,80	1 119,50
	2007 г.	–1 579,00	–835,10	743,90
	2008 г.	–816,20	840,20	1 656,40
	2009 г.	740,70	3 648,30	2 907,60
	2006–2009 г. итого	–1 990,20	4 437,20	6 427,40

В результате реализации Программы в 2006–2009 годах были достигнуты положительные результаты: социально-экономическая эффективность по сравнению с прогнозным значением увеличилась в 2,3 раза, бюджетная эффективность в 2009 году – в 4,9 раза.

При этом бюджетная эффективность в 2009 году продолжает принимать положительное значение, что характеризуется снижением затрат по реализации мероприятий и накоплением эффекта от их реализации.



## Генеральная Ассамблея

Distr.: General 10 May 2010

Шестьдесят четвертая сессия  
Пункт 46 повестки дня

**Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей**

[ИЗВЛЕЧЕНИЕ]

**64/255. Повышение безопасности дорожного движения во всем мире**

*Генеральная Ассамблея,*

*учитывая* огромное количество случаев смерти на дорогах во всем мире в результате дорожно-транспортных происшествий, а также тот факт, что ежегодно 20-50 миллионов людей получают несмертельные травмы вследствие дорожно-транспортных происшествий и что многие из этих пострадавших остаются инвалидами на всю жизнь,

*отмечая,* что эта серьезная проблема, касающаяся здоровья населения, имеет самые различные социально-экономические последствия, которые, если ими не заниматься, могут негативно сказаться на устойчивом развитии стран и подорвать прогресс в деле достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия,

*приветствует* декларацию, принятую на первой Всемирной конференции по безопасности дорожного движения, которая проходила в Москве 19 и 20 ноября 2009 года<sup>4</sup>;

*провозглашает* 2011-2020 годы Десятилетием действий по обеспечению безопасности дорожного движения с целью стабилизации и последующего сокращения прогнозируемого уровня смертности в результате дорожно-транспортных происшествий во всем мире путем активизации деятельности на национальном, региональном и глобальном уровнях;

*призывает* государства-члены осуществлять деятельность по обеспечению безопасности дорожного движения, особенно в области регулирования дорожного движения, дорожной инфраструктуры, безопасности транспортных средств, поведения участников дорожного движения, включая факторы, отвлекающие от дорожного движения, просвещения в области безопасности дорожного движения и ухода за пострадавшими от дорожно-транспортных происшествий, включая реабилитацию инвалидов, на основе вышеупомянутого плана действий;

*предлагает* всем государствам-членам поставить свои собственные задачи по снижению дорожно-транспортного травматизма на национальном уровне, которые должны быть осуществлены к концу Десятилетия, в соответствии с планом действий;

*призывает* при рассмотрении вопроса о включении мероприятий в рамках плана действий на Десятилетие уделять внимание потребностям всех участников дорожного движения, в частности пешеходов, велосипедистов и других уязвимых участников дорожного движения в странах со средним и низким уровнем доходов, посредством поддержки надлежащего законодательства и политики, поддержки создания инфраструктуры, а также расширения использования экологически устойчивых видов транспорта, и в этой связи предлагает международным финансовым учреждениям и региональным банкам развития оказывать содействие развивающимся странам в создании экологически устойчивых систем общественного транспорта в целях сокращения случаев дорожно-транспортных происшествий;

*предлагает* правительствам играть ведущую роль в реализации мероприятий в рамках Десятилетия, при укреплении сотрудничества и совместных усилий целого ряда секторов, включая высшие учебные заведения, частный сектор, профессиональные ассоциации, неправительственные организации и гражданское общество, в том числе национальные общества Красного Креста и Красного Полумесяца, организации по защите прав потерпевших и молодежные организации, а также средства массовой информации;

*высоко оценивая* роль Всемирной организации здравоохранения в осуществлении возложенного на нее Генеральной Ассамблеей мандата в плане осуществления тесного сотрудничества с региональными комиссиями Организации Объединенных Наций для скоординированного решения вопросов безопасности дорожного движения в рамках системы Организации Объединенных Наций, а также прогресс, достигнутый по линии программы «Сотрудничество в рамках Организации Объединенных Наций в области безопасности дорожного движения», являющейся консультативным механизмом, участники которого предлагают правительствам и гражданскому обществу рекомендации на основе положительного опыта в целях поддержки усилий по распространению методов устранения основных факторов риска для безопасности дорожного движения и поддерживают их выполнение,

*признавая*, что урегулирование глобального кризиса в области безопасности дорожного движения может быть достигнуто только с помощью многосекторального сотрудничества и партнерских отношений между всеми заинтересованными сторонами как в государственном, так и в частном секторе, и при участии гражданского общества,

*выражая признательность* правительству Российской Федерации за проведение у себя в стране первой Всемирной министерской конференции по безопасности дорожного движения, состоявшейся в Москве 19 и 20 ноября 2009 года, на которой собрались делегации министров и представителей по вопросам транспорта, здравоохранения, образования, безопасности и связан-

ным с ними вопросам обеспечения соблюдения правил дорожного движения и которая закончилась принятием декларации, призывающей Генеральную Ассамблею объявить десятилетие действий за безопасность дорожного движения<sup>4</sup>,

*просит* Всемирную организацию здравоохранения и региональные комиссии Организации Объединенных Наций, действуя в консультации с другими партнерами по линии «Сотрудничества в рамках Организации Объединенных Наций в области безопасности дорожного движения» и другими заинтересованными сторонами, разработать план действий на Десятилетие, который станет руководящим документом, направленным на поддержку достижения целей Десятилетия.

# **ДЕСЯТИЛЕТИЕ ДЕЙСТВИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ КРАТКИЙ ДОКУМЕНТ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ**

## **1. Краткая информация**

### **1.1. Масштабность проблемы, растущая тенденция**

Каждый год около 1,3 миллиона погибают влествие дорожно-транспортных происшествий - это более 3000 смертей ежедневно - и более половины этих людей не пользуются автомашинами. От двадцати до пятидесяти миллионов людей страдают от несмертельных травм полученных при столкновении на дороге, и эти травмы являются значительной причиной инвалидности по всему миру. Девяносто процентов смертей от дорожно-транспортных происшествий происходят в странах с низким и средним уровнем доходов, что где зарегистрировано менее половины мирового автопарка. Дорожно-транспортные травмы входят в число трёх ведущих причин смертности населения в возрасте от 5 до 44 лет, убивая больше людей каждый год, чем малярия. Если не принять немедленные и эффективные меры, травмы на дорогах станут пятой ведущей причиной смерти в мире, приводя к приблизительно 2,4 миллион смертей ежегодно. Экономические последствия небезопасности на дорогах оцениваются между 1% и 3% соответствующего валового продукта страны, составляя более 500 млрд. долл. США. Сокращение аварийности и смертности создаст предпосылки для роста и высвобождения ресурсов для более плодотворного использования.

### **1.2. Действенные инициативы**

Дорожно-транспортные травмы можно предотвратить. Опыт показывает, что основными компонентами обеспечения безопасности дорожного движения являются наличие ведущего агентства с достаточным и национального плана или стратегии с измеримыми целями. Эффективные вмешательства включают: подход с точки зрения безопасности дорожного движения при планировании автомобильных дорог и землепользования; планирование безопасных дорог и требование независимого аудита безопасности новых проектов для строительства новых дорог; улучшения мер безопасности автомобилей; эффективный контроль скорости; принятие и применение законов, предписывающих использование ремней безопасности, шлемов и детских удерживающих устройств; принятие и применение ограничений предельно допустимого уровня содержимого алкоголя у водителей; и улучшение оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП.

### **1.3 Отсутствие средств, возможности и политической воли**

Достигнуто понимание, что нынешняя ситуация на дорогах находится в состоянии кризиса с ужасающими, социальными и экономическими последствиями, которые угрожают уровню здоровья и развития, достигнутому за последнюю половину века. Результаты Доклада о состоянии безопасности

дорожного движения в мире Всемирной организации здравоохранения показывают, что многие страны предприняли некоторые меры по улучшению безопасности на дорогах. Дорожная безопасность - это не новая проблема; но за последние десять лет деятельность на международном уровне приобрела новый импульс, вызванный такими инициативами, как выпуск совместного доклада ВОЗ и Всемирного банка «Всемирный доклад о предотвращении дорожно-транспортного травматизма» (2004), серия резолюций Генеральной Ассамблеи ООН, создание Глобальной Комиссии по дорожной безопасности, запуск кампании Федерации FIA «Сделаем дороги безопасными», создание Всемирным банком Сотрудничества по глобальной безопасности дорожного движения, создание Всемирной инициативы по безопасности дорожного движения, выпуск доклада Международного транспортного форума и Организации экономического сотрудничества и развития. Стремясь к нулю: амбициозные цели в области безопасности дорожного движения и подход с точки зрения безопасной системы (2008) и проект Европейской экономической комиссии ООН.

С 2004 года Генеральная Ассамблея Организации Объединённых Наций вынесла три резолюции, призывающие государства-члены и международное сообщество включить вопрос безопасности дорожного движения в качестве глобальной политической проблемы с указанием рекомендаций для действий. Эти резолюции призвали укрепить международное сотрудничество. В ответ было создано Сотрудничество в рамках ООН в области безопасности дорожного движения. Под руководством Всемирной организации здравоохранения, в тесном сотрудничестве с Региональными комиссиями, Сотрудничество объединило международные организации, правительства, неправительственные организации и организации частного сектора с целью координации вопросов по дорожной безопасности с 2004 года.

Даже при этих условиях, нынешние инициативы и уровень инвестиций недостаточны для того, чтобы остановить или обратить вспять прогнозируемый рост смертности на дорогах. В докладе Генерального секретариата ООН о глобальном кризисе в области безопасности дорожного движения за 2009 год отражены выводы Комиссии по глобальной дорожной безопасности, и отмечается, что несмотря на доказательство растущей осознанности и приверженности вопросам дорожной безопасности, политическая воля и уровень финансирования несопоставимы с масштабом проблемы. Генеральный секретарь сделал вывод, что кризис требует перспективного видения, увеличения инвестиций, улучшения сотрудничества и подчеркивает значение первой Всемирной министерской конференции по безопасности дорожного движения как главной возможности выработки плана действий и ускорения дальнейших шагов.

## **2. Почему десятилетие действий?**

Комиссия глобальной дорожной безопасности призвала к Десятилетию действий по дорожной безопасности в своём докладе за 2009 год. Данное предложение получило широкую поддержку большого числа общественных деятелей, а также Сотрудничества в рамках ООН в области безопасности до-

рожного движения. Генеральный секретарь ООН в своём докладе за 2009 год Генеральной Ассамблеи призывает государства-члены поддержать усилия в проведении десятилетия действий. Десятилетие предоставит возможность долгосрочной и координированной деятельности в поддержку национальной и местной дорожной безопасности.

Основные партнёры в глобальной дорожной безопасности согласились, что настало время увеличить вклад в дорожную безопасность стран с низким и средним уровнем доходов. Основные факторы риска известны также, как и эффективные ответные меры их устранения. Организованы совместные структуры для объединения ключевых международных участников, спонсоров, гражданского общества, существует также и финансовый механизм для поддержки усиленного финансирования и деятельности. До сих пор недостает ресурсов и политической воли, которые являются ключевыми элементами.

Декада предоставит определенные временные рамки для действий, чтобы поддержать политическую ответственность и выделение ресурсов, как на глобальном, так и на национальном уровне. Доноры могут воспользоваться декадой для стимулирования интеграции дорожной безопасности в программы поддержки. Страны с низким и средним доходом могут ею воспользоваться для ускорения принятия эффективных программ по дорожной безопасности.

### **3. Основа для десятилетия действий**

Десятилетие действий (с 2011 по 2020) будет состоять из трёх составляющих:

- Цели и определённые задачи, с согласованной целью
- Мероприятия, разработанные для достижения определенной цели через серию индикаторов
- Соответствующее финансирование мероприятий

#### **3.1 Цель и специфические задачи**

Общей целью десятилетия действий является прекращение и перелом тенденции растущей смертности в результате ДТП во всем мире посредством усиления деятельности на национальном уровне. Достижение поставленной цели предполагается путем:

- Постановки амбициозной цели по сокращению смертности в результате ДТП к 2020 г. ;
- Укрепление глобальной архитектуры дорожной безопасности;
- Увеличение объема финансирования мероприятий по обеспечению дорожной безопасности на глобальном уровне и создание международного механизма финансирования;
- Нарастивание кадрового потенциала на уровне стран в области обеспечения дорожной безопасности;
- Обеспечение технической поддержки странам, использующим передовой опыт других стран, достигших успехов;
- Повышение качества сбора данных на национальном, региональном и глобальном уровнях;

- Мониторинг прогресса в достижении ряда predetermined индикаторов на национальном, региональном и глобальном уровнях, включая общественный и частный секторы.

### 3.2 Мероприятия и индикаторы

Для того, чтобы помочь странам в достижении реалистичных целей по всему миру требуется вышестоящая международная координация. В дополнение, на национальном уровне страны призывают реализовать следующие пять основных принципов, основанных на рекомендациях *Всемирного доклада о предупреждении дорожно-транспортного травматизма*, предложенных Всемирной комиссией по дорожной безопасности.

<b>Международная координация /укрепление мировой архитектуры дорожной Безопасности</b>				
<b>Мероприятия на национальном уровне</b>				
Принцип 1	Принцип 2	Принцип 3	Принцип 4	Принцип 5
Управление дорожной безопасностью	Инфраструктура	Безопасные дорожно-транспортные средства	Поведение участников дорожного движения	Посттравматическая помощь
<b>Координация мероприятий по дорожной безопасности на международном уровне</b>				

Потребуется определенный объем мероприятий на глобальном уровне в рамках Сотрудничества в сфере дорожной безопасности под эгидой ООН с целью реализации и оценки Десятилетия действий в области обеспечения дорожной безопасности

Направление мероприятий 1: Увеличение глобального объема финансирования мероприятий по укреплению дорожной безопасности посредством:

- поддержки Глобальной системы по обеспечению дорожно-транспортной безопасности в мире;
- разработки инновационных подходов пилотной группой по разработке инициатив в области поиска инновационных подходов к финансированию, разработаны к концу 2010 г., внедрены к концу 2011 г.;
- страны выделяют 10% финансирования от средств, выделяемых на поддержание дорожной инфраструктуры, на решение вопросов дорожной безопасности;
- новые многосторонние и двусторонние донорские организации

Направление мероприятий 2: Проведение информационно-просветительской работы в сфере дорожной безопасности на самом высоком уровне посредством:

- резолюций ООН/ВОЗ по вопросам дорожной безопасности;
- вовлечения стран, участвующих в кампании «Сделаем дороги безопасней»;
- включения дорожной безопасности в качестве индикатора в Цели развития тысячелетия;
- включение вопросов дорожной безопасности в повестку дня встреч высокого уровня, таких как встречи «Большой восьмерки» и «Большой двадцатки», Всемирного экономического форума, Глобальной инициативы Клинтона, т.д. и;
- разработка единых подходов к продвижению усовершенствованного управления дорожной безопасностью с помощью международных финансовых институтов.

Направление мероприятий 3: Повышение уровня информированности о факторах риска и предупреждение дорожно-транспортного травматизма посредством:

- подготовки недель безопасности дорожного движения (2011 г., 2015 г., 2018г.)
- подготовки мероприятий вокруг Всемирного дня памяти жертв ДТП; и
- поддержки инициатив со стороны НПО в рамках целей и задач десятилетия действий.

Направление мероприятий 5: Обеспечение методической поддержки странам в вопросах укрепления систем управления дорожной безопасностью и реализация надлежащей практики в сфере дорожной безопасности и посттравматического ухода посредством:

- стран, реализующих руководство по надлежащей практике и/или руководство по посттравматическому уходу;
- разработки дополнительных рекомендаций по надлежащей практике на основе подготовленных Объединением сотрудничающих организаций в сфере дорожной безопасности под эгидой ООН рекомендаций (например, для уязвимых участников дорожного движения); и
- обеспечения технической поддержки странам в реализации надлежащей практики.

Направление мероприятий 6: Улучшение качества сбора данных посредством:

- реализации рекомендаций надлежащей практики в отношении информационных систем данных;
- стандартизации дефиниций (случай смерти, травмы);
- поддержки программы Глобального бремени заболеваний в вопросах оценки ущерба здоровью в результате травматизма на дорогах;
- поддержки инвестиций в разработку национальных систем анализа аварийности и соответствующих систем надзора в сфере здравоохранения;
- поддержки разработки систем управления данными по дорожной безопасности (например, поддержка «равного равным», промотируемая членами Группы по поддержанию базы данных по ДТП).

### **Потенциальные индикаторы:**

- число смертельных исходов в результате ДТП (исследования дорожной безопасности в мире в 2012 и 2014 гг.);
- региональная база данных (IRTAD, ECE и т.д.);
- промежуточные индикаторы (частота использования шлемов; ремней безопасности, скоростных режимов и т.д.);
- объем финансирования на глобальном уровне в сфере дорожной безопасности;

### **Основополагающий принцип 1: Создание потенциала в управлении дорожной безопасностью**

Создание мультисекторальных партнерств и наделение ведущих ведомств полномочиями по разработке национальных стратегий в сфере дорожной безопасности, планов и задач на основе собранных данных и доказательных научных исследований с целью оценки разработки контрмер и мониторинга реализации и эффективности.

Направление мероприятий 1: Учреждение ведущего ведомства (и ассоциированных координационных механизмов) в сфере дорожной безопасности с вовлечением партнеров из различных секторов посредством:

- реализации общего направления на основе надлежащей практики в сфере управления дорожной безопасностью;
- назначения ведущего ведомства и создание секретариата;
- обеспечение функционирования координационных групп; и
- спецификации ключевых рабочих программ.

Направление мероприятий 2: Разработка национальной стратегии в координации с ведущим ведомством посредством:

- утверждения приоритетов для долгосрочного инвестирования;
- детализации сферы ответственности и подотчетности ведомства;
- определения проектов реализации;
- построения партнерских коалиций;
- продвижения инициатив по управлению дорожной безопасностью, таких как новый стандарт дорожной безопасности ISO 39001; и
- создания системы мониторинга и оценки.

Направление мероприятий 3: Постановка реалистичных долгосрочных задач в рамках национальной стратегии посредством:

- оценки результативности инвестиций в дорожную безопасность;
- определения сфер улучшения результативности;
- оценки потенциальных достижений; и
- реализации рекомендаций, обозначенных в документе по достижению амбициозных задач, разработанном Организацией по экономическому сотрудничеству и развитию.

Направление мероприятий 4: Обеспечение достаточного финансирования мероприятий посредством:

- создания кейсов по обеспечению устойчивого финансирования на основе оценки затрат и преимуществ инвестирования, доказавшего свою эффективность;
- определения ключевых бюджетных процессов в годовой и среднесрочной перспективе;
- установления процедур для действенного и эффективного выделения ресурсов в рамках программ по дорожной безопасности;
- использования 10% от инвестиций в дорожную инфраструктуру на дорожную безопасность; и
- определения и реализации инновационных финансовых механизмов.

#### **Потенциальные индикаторы:**

- число стран с четко прослеживаемой системой дорожной безопасности, возглавляемой определенным ведомством (Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма за 2009 г. как отправная точка с последующим пересмотром в 2012 и 2014 гг.);
- число стран с разработанной национальной стратегией (Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма за 2009 г. как отправная точка с последующим пересмотром в 2012 и 2014 гг.);
- число стран с обозначенными целями в области дорожной безопасности и графиком их реализации (Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма за 2009 г. как отправная точка с последующим пересмотром в 2012 и 2014 гг., а также результаты проекта по разработке задач на уровне региона в рамках Комиссии по экономическим вопросам);
- число стран, которые выделили средства или имеют четко определенные централизованные бюджетные механизмы для реализации своей стратегии по дорожной безопасности

#### **Оказание влияния на проектирование дорожной безопасности и управления системой дорожной безопасности**

Применение оценки дорожной инфраструктуры и совершенствование проектирования с целью повышения безопасности и качества защиты дорожных сетей для всех участников дорожного движения, особенно наиболее уязвимых групп.

Направление мероприятий 1: Анализ возможностей по улучшению безопасности при планировании, разработке, построении, реализации и поддержке проектов по дорожной инфраструктуре посредством:

- определения наиболее опасных секторов в дорожной сети в отношении частоты смертельных исходов и травм, понесенных всеми участниками дорожного движения;

- проведения исследований в сфере наиболее опасных секторов дорожной сети и определения высоко экономически эффективных программ по улучшению безопасности всех участников дорожного движения;
- проведения аудиторских проверок по безопасности новых дорожно-транспортных проектов;
- проведения оценок влияния дорожной безопасности в рамках новых дорожно-транспортных проектов;
- поддержки усилий по применению исследований и разработок, а также знаний в сфере улучшения безопасности дорожной инфраструктуры в странах с низким и средним доходом (например, обеспечение более безопасных условий для пешеходов, велосипедистов, мотоциклистов, общественного транспорта и уличных торговцев; применение бюджетных технологий по обеспечению ограждений на высокоскоростных трассах и

Направление мероприятий 2: Реализация мероприятий по улучшению безопасности дорожной инфраструктуры посредством:

- систематических инвестиционных программ по улучшению рейтингов системы безопасности дорожного движения;
- реализации демонстрационных проектов с целью оценки инноваций в сфере улучшения безопасности, особенно для уязвимых участников дорожного движения;
- последовательного и хорошо документированного использования результатов аудиторских проверок и оценки влияния дорожной безопасности при планировании, разработке, построении, реализации и поддержке проектов по дорожной инфраструктуре; и
- регулярного проведения оценочных исследований в области безопасности системы дорожного движения

#### **Потенциальные индикаторы:**

- число стран, систематически реализующих программы инвестирования для улучшения показателей безопасности системы дорожного движения
- число стран, реализующих демонстрационные проекты для оценки инноваций в области улучшения дорожной безопасности
- число стран, систематически проводящих аудиторские проверки и оценку влияния политики и практических мероприятий в сфере обеспечения дорожной безопасности
- число стран, систематически проводящих оценочные исследования в области безопасности системы дорожного движения
- объем инвестиций на глобальном уровне в исследования и разработку в сфере улучшения безопасности дорожной инфраструктуры в условиях стран низкого и среднего дохода и мероприятия по передаче знаний.

## **Оказать воздействие на разработку системы безопасности транспортных средств**

Глобальное использование улучшенных технологий транспортной безопасности как для пассивной, так и активной безопасности посредством комбинирования гармонизации соответствующих мировых стандартов, схем информирования потребителей и поощрения увеличения использования новых технологий.

Шаг 1: Приверженность государств-членов стандартам безопасности моторных транспортных средств, разработанных Мировым Форумом ООН по Гармонизации регламентов для транспортных средств (Рабочая группа 29), соответствующих по меньшей мере минимальным мировым стандартам.

Шаг 2: Внедрение новых программ оценки безопасности автомобилей во всех регионах мира с целью увеличения доступности потребителю информации о безопасности моторных транспортных средств.

Шаг 3: Способствовать принятию соглашения о том, что все новые моторные транспортные средства должны иметь ремни безопасности.

Шаг 4: Поощрять глобальное использование технологий противодивергентной защиты с апробированной эффективностью, таких как Электронный Контроль Устойчивости.

Шаг 5: Способствовать налоговым и другого вида поощрениям для моторных транспортных средств с целью обеспечения высокого уровня защиты пользователей автомобильных дорог и препятствовать экспорту новых и бывших в употреблении машин с уменьшенными стандартами безопасности или снятым оборудованием.

Шаг 6: Поддерживать инвестиции в исследование и развитие технологий безопасности, которые улучшат безопасность транспортных средств и снизят риск слабозащищенным пользователям автомобильных дорог.

### **Потенциальные индикаторы:**

- Количество стран, принимающих участие в Мировом Форуме ООН по Гармонизации регламентов для транспортных средств и внедряющих соответствующие стандарты.
- Количество региональных программ NCAP (Программа оценки безопасности новых автомобилей).
- Производство транспортных средств с ремнями безопасности (передними и задними).
- Глобальное распространение систем безопасности, таких как ESC (Электронный Контроль Устойчивости).

#### **Фактор 4: Оказать влияние на поведение пользователей автомобильными дорогами**

Поддерживаемое введение законов транспортного дорожного движения, а также стандартов и правил, в комбинации с осведомленностью общественности/просветительной деятельностью (как в частном, так и государственном секторах), что в свою очередь увеличит соответствие нормам, уменьшающим воздействие ключевых факторов риска (увеличение скорости, вождение в состоянии алкогольного опьянения, игнорирование необходимости использования защитных мотоциклетных шлемов и ремней безопасности, а также средств защиты для детей, коммерческие транспортные операции).

Шаг 1: Повысить осведомленность о факторах риска на дороге и мерах по их предупреждению.

Шаг 2: Установить ограничения скорости в соответствии с Системой Безопасности, стандартами и правилами, основанными на доказательствах, с целью уменьшения аварий и травм, полученных в результате превышения скорости.

Шаг 3: Установить нормы содержания алкоголя в крови в соответствии с законами о Содержании алкоголя в крови, стандартами и правилами, основанными на доказательствах, с целью уменьшения аварий и травм, связанных с повышенным содержанием алкоголя в крови.

Шаг 4: Установить правила в соответствии с законами и стандартами, основанными на доказательствах, с целью обязательного использования защитного мотоциклетного шлема для уменьшения риска травм головы.

Шаг 5: Установить правила в соответствии с законами и стандартами, основанными на доказательствах, обязательного использования ремней безопасности и средств защиты для детей с целью уменьшения травм, полученных в результате аварий.

Шаг 6: Установить правила в соответствии с законами и стандартами, основанными на доказательствах, обеспечения безопасности коммерческой перевозки транспорта и различных операций, связанных с общественным транспортом с целью уменьшения травм, полученных в результате аварий.

Шаг 7: Разработать и провести социальные маркетинговые кампании с целью увеличения эффективности внедрения законов транспортного движения, стандартов и правил.

Шаг 8: Способствовать внедрению системы образования работников, обеспечивающих безопасность дорожного движения и менеджмента автомобильных парков как в государственном, так и в частном секторах, с целью поддержки внедрения нового ISO 39001 стандарта в системы управления дорожной безопасностью.

### **Потенциальные индикаторы:**

- Количество стран/регионов, проводящих регулярные недели дорожной безопасности.
- Количество стран, принявших ограничения скорости, соответствующие типу дорог (городские, сельские дороги, магистрали).
- Количество стран, периодически поставляющие страновые данные о скорости на дорогах различного типа.
- Количество стран, поставляющие данные о содержании алкоголя в крови ВАС <0.05 г/дл.
- Количество стран, принявших более низкое ^ограничение содержания алкоголя в крови для молодежи/новичков и водителей коммерческих транспортных средств.
- Количество стран, периодически поставляющих страновые данные о доли смертельных аварий, связанных с употреблением алкоголя.
- Количество стран, имеющих закон об обязательном использовании мотоциклетного шлема (включая стандарты).
- Количество стран, периодически поставляющие страновые данные об использовании шлема.
- Количество стран, имеющих закон об обязательном использовании ремней безопасности.
- Количество стран, периодически поставляющих данные об использовании ремней безопасности (передних, задних)
- Количество стран, имеющих закон о средствах безопасности для детей в автомобилях.
- Количество стран, периодически поставляющих данные об использовании средств безопасности для детей в автомобилях.
- Количество стран, принявших обязательное регулирование безопасности коммерческих транспортных средств (время работы водителя, безопасность груза, ограничение скорости).
- Количество сотрудников, работающих в соответствии с новыми ISO 39001 стандартами
- % соотношение травм, полученных на работе в результате дорожных аварий

### **Фактор 5: Улучшая ответную реакцию на послеаварийную ситуацию**

Усовершенствовать систему реагирования на аварийную обстановку и улучшить способность систем здравоохранения к оказанию экстренной медицинской помощи и последующей длительной реабилитации.

Шаг 1: Разработать предбольничную систему оказания экстренной помощи посредством внедрения существующих рекомендаций о предбольничном оказании помощи при травмах.

Шаг 2: Разработать систему оказания помощи в больничных учреждениях при травме и оценить качество лечения посредством внедрения рекомендаций по системе лечения после травм и оценки качества лечения.

Шаг 3: Внедрение соответствующей системы страхования пользователя автомобильными дорогами с целью оплаты реабилитационных услуг жертв автомобильных катастроф.

**Потенциальные индикаторы:**

- Количество стран, внедривших руководство.
- Количество стран, внедривших системы страхования автомобильных катастроф.

### **3.3 Финансирование деятельности**

Для успешного выполнения плана действий, его задач и конечной цели первичной стабилизации и последующего снижения дорожно-транспортных происшествий во всем мире будут необходимы дополнительные ресурсы, преимущественно со стороны самих стран, но также и со стороны главных многосторонних и двухсторонних доноров. В Отчете за 2006 г. Сделай дороги безопасными, Комитет по глобальной безопасности дорожного движения выступил за создание десятилетнего фонда с объемом финансирования в \$300 миллионов с целью выполнения глобального плана действий, фокусируя главное внимание на получении ощутимых результатов безопасности дорожного движения от планируемых масштабных инвестиций в инфраструктуру дорог на ближайшее десятилетие и дальнейший период. Глобальные фонды должны быть дополнены большей суммой, предназначенной для деятельности внутри стран. Первоначальная оценка определяет требуемое финансирование на внутристрановую активность в размере примерно около \$200 миллионов в год, т.е. \$2 миллиарда на всю декаду.

Совместное усилие международного сообщества по финансированию безопасности на дорогах оценивается примерно в \$10 - \$12 миллионов в год. Дополнительные усилия доноров недостаточны для достижения требующихся сумм для решения всего масштаба проблемы. Недостающие средства могут быть найдены посредством инновационного финансового механизма. Модальности нового глобального финансового механизма должны быть развиты в сотрудничестве стран, институтов, организаций и компаний, установленных на Московской Конференции, с целью получения окончательного решения к концу 2010 и внедрения в 2011.

## **4. Оценка Декады**

Декада действий будет формально оценена внешними консультантами как с точки зрения средней перспективы так и конечной даты. Базовые показатели будут получены из страновых исследований, проведенных для 2-го Отчета о состоянии дорожной безопасности, готовящегося к публикации в 2011 г. В течении формальной оценочной процедуры будут оценены как конечные результаты, так и обработанные индикаторы.

## **Ключевые события**

В дополнение, определенное количество ключевых событий отметит прогресс в течении всей декады, что включает в себя:

- Ежегодный Всемирный день памяти жертв дорожно-транспортных происшествий (2011 - 2020)
- Отчет Генерального секретаря об Улучшении глобальной безопасности на дорогах : 2011
- 2-ой Отчет о Глобальном состоянии безопасности на дорогах : 2011
- Отчет Генерального секретаря об Улучшении глобальной безопасности на дорогах: 2013
- 3-ий Отчет о Глобальном состоянии безопасности на дорогах : 2014
- Вторая Министерская конференция по безопасности дорожного движения, проводимая Султанатом Оман: 2015
- Третья Глобальная неделя дорожной безопасности ООН: 2015
- Отчет Генерального секретаря об Улучшении глобальной безопасности на дорогах : 2015
- Отчет Генерального секретаря об Улучшении глобальной безопасности на дорогах : 2017
- Четвертая Глобальная неделя дорожной безопасности ООН : 2018
- Отчет Генерального секретаря об Улучшении глобальной безопасности на дорогах : 2019
- Третья Министерская конференция по безопасности дорожного движения : 2020

## Предлагаемая таблица индикаторов и целей

	Управление безопасностью Дорожного движения	Безопасная инфраструктура	Безопасные средства транспорта	Безопасность участников дорожного движения	Травматологическая помощь	Международная координация	
2010	Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН призывает к Декаде действий						
2011	<p>В 15% стран функционирует национальная финансируемая стратегия действий.</p> <p>Стандарт ISO 39001 предложен на Конференции по безопасности дорожного движения для автомобильных организаций, 200 организаций его приняли.</p> <p>Вопрос безопасности дорожного движения включен в повестку дня одного мероприятия из числа таких, как саммит «Большой восьмерки», саммит «Большой двадцатки», Всемирный экономический форум, Глобальная инициатива Клинтона.</p>			<p>В 15% стран существует эффективное законодательство и системы по его реализации.</p>	<p>15% стран оказывают эффективную догоспитальную травматологическую помощь.</p> <p>Оказание первичной медицинской помощи участникам дорожного движения признано приоритетом.</p>	<p>эффективную догоспитальную травматологическую помощь. Во время Второй Глобальной недели безопасности дорожного движения ООН стартует Декада действий.</p> <p>Отчет Генерального секретаря ООН об улучшении ситуации по безопасности дорожного движения в мире.</p>	
2012	<p>Посредством новаторского финансирования</p> <p>выделяется 15 млн долларов США на улучшение ситуации безопасности дорожного движения во всем мире.</p>			<p>Более 20% стран применили на практике примеры лучшей практики воздействия на факторы риска.</p>	<p>5% участников дорожного движения прошли тренинг по оказанию первичной медицинской помощи.</p>	<p>В Индии проведена конференция по безопасности дорожного движения.</p> <p>Второй Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире.</p>	

	<p><b>Управление безопасностью Дорожного движения</b></p>	<p><b>Безопасная инфраструктура</b></p>	<p><b>Безопасные средства транспорта</b></p>	<p><b>Безопасность участников дорожного движения</b></p>	<p><b>Травматологическая помощь</b></p>	<p><b>Международная координация</b></p>
<p>2013</p>	<p>Конференция по безопасности дорожного движения для автотранспортных организаций: 5000 организаций поддержали стандарт ISO39001.</p> <p>В 25% стран функционирует национальная финансируемая стратегия действий. 5% стран выделяют 10% бюджета, направляемого на развитие инфраструктуры, для принятия мер по улучшению безопасности дорожного движения.</p> <p>В 30% стран функционируют правительственные/ деловые/ гражданские партнерские организации на национальном, региональном и субрегиональном уровнях.</p>			<p>В 25% стран существует эффективное законодательство и системы по его реализации.</p>	<p>20% стран оказывают эффективную догоспитальную травматологическую помощь.</p>	<p>Отчет Генерального секретаря ООН об улучшении ситуации по безопасности дорожного движения в мире.</p> <p>В 20% стран отмечают ежегодный День памяти жертв ДТП</p>

	Управление безопасностью дорожного движения	Безопасная инфраструктура	Безопасные средства транспорта	Безопасность участников дорожного движения	Травматологическая помощь	Международная координация
2014	<p>В Омане проводится Министерская конференция.</p> <p>В 40% стран функционирует национальная финансируемая стратегия действий.</p> <p>Посредством новаторского финансирования выделяется 30 млн долларов США на улучшение ситуации безопасности дорожного движения во всемирном масштабе.</p> <p>Более 50% стран сформировали и профинансировали нормативно-правовую базу. 30% стран выделяют 10% бюджета, направляемого на развитие инфраструктуры, для принятия мер по улучшению безопасности дорожного движения.</p> <p>Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире доступен на 6 языках и в Интернете.</p>			<p>В 50% стран существуют эффективное законодательство и системы по его реализации.</p> <p>Более 50% стран внедрили эффективные программы воздействия на факторы риска.</p> <p>30% участников дорожного движения полностью осознают факторы риска при пользовании автотранспортом</p>		<p>Третий Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире.</p>
2015	<p>Конференция по безопасности дорожного движения для автотранспортных организаций: 15000 организаций приняли стандарт ISO39001. Регулярное спонсирование вплоть до 2020 года.</p>			<p>35% стран оказывают эффективную догоспитальную травматологическую помощь</p>		<p>Вторая Министерская конференция (Оман).</p> <p>Третья Глобальная неделя безопасности дорожного движения ООН.</p> <p>Отчет Генерального секретаря ООН об улучшении ситуации по безопасности дорожного движения в мире.</p>

	<b>Управление безопасностью Дорожного движения</b>	<b>Безопасная инфраструктура</b>	<b>Безопасные средства транспорта</b>	<b>Безопасность участников дорожного движения</b>	<b>Травматологическая мощь</b>	<b>Международная координация</b>
2016	<p>Посредством новаторского финансирования выделяется 40 млн долларов США на улучшение ситуации безопасности дорожного движения во всемирном масштабе.</p> <p>В 60% стран функционирует национальная финансируемая стратегия действий.</p>			<p>В 75% стран существует эффективное законодательство и системы по его реализации.</p>		<p>В 40% стран отмечают ежегодный День памяти жертв ДТП.</p>
2017	<p>Конференция по безопасности дорожного движения для автотранспортных организаций: 50,000 организаций приняли стандарт IS039001</p>					<p>Отчет Генерального секретаря ООН об улучшении ситуации по безопасности дорожного движения в мире.</p>
2018	<p>В 80% стран функционирует национальная финансируемая стратегия действий.</p> <p>В 80% стран функционируют правительственные/ деловые/ гражданские партнерские организации на национальном, региональном и субрегиональном уровнях.</p>					<p>Четвертая Глобальная неделя безопасности дорожного движения ООН.</p> <p>В 60% стран отмечают ежегодный День памяти жертв ДТП.</p>

	<p><b>Управление безопасностью дорожного движения</b></p>	<p><b>Безопасная инфраструктура</b></p>	<p><b>Безопасные средства транспорта</b></p>	<p><b>Безопасность участников дорожного движения</b></p>	<p><b>Травматологическая помощь</b></p>	<p><b>Международная координация</b></p>
<p>2019</p>	<p>В 90% стран функционирует национальная финансируемая стратегия действий.</p> <p>60% стран выделяют 10% бюджета, направляемого на развитие инфраструктуры, для принятия мер по улучшению безопасности дорожного движения.</p> <p>Конференция по безопасности дорожного движения для автотранспортных организаций: 100,000 организаций приняли стандарт ISO39001. Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире составлен на 6 языках и доступен в Интернете; участие принимают 75% стран и примерно 6000 человек присоединяются каждый год.</p> <p>Вопрос безопасности дорожного движения включен в повестку дня трех мероприятий, таких, как саммит «Большой восьмерки», саммит «Большой двадцатки», Всемирный экономический форум, Глобальная инициатива Клинтона.</p>			<p>В 90% стран существует эффективное законодательство и системы по его реализации</p> <p>Более 90% стран применяют на практике эффективные программы по выявлению факторов риска (которые достигают показателей Великобритании в 2010 году);</p> <p>90% участников дорожного движения полностью осознают факторы риска при пользовании автотранспортом.</p>	<p>70% стран оказывают эффективную догоспитальную травматологическую помощь.</p>	<p>Конференция по безопасности дорожного движения.</p> <p>Отчет Генерального секретаря ООН об улучшении ситуации по безопасности дорожного движения в мире.</p>

2020	Управление безопасностью Дорожного движения	Регулярное спонсирование вплоть до 2030 года.	<p><b>Безопасная инфраструктура</b></p> <p>50% мировой инфраструктуры проходят стандартную процедуру проверки и экспертизы.</p> <p>Все новые проекты по созданию инфраструктуры, финансируемые банками развита, включают требования по проведению регулярной проверки на протяжении всего существования проекта, а также обладать ресурсами по устранению со временем развивающихся рисков.</p>	<p><b>Безопасные средства транспорта</b></p> <p>Согласно стандартам, все автомобили обязаны оборудованы системой электронного контроля устойчивости, подушками безопасности, ремнями безопасности.</p>	<p><b>Безопасность участников дорожного движения</b></p>	<p><b>Травматологическая помощь</b></p> <p>90% стран оказывают эффективную догоспитальную травматологическую помощь.</p> <p>30% участников дорожного движения прошли тренинг по оказанию первой медицинской помощи. В 30% стран введены международные стандарты по оказанию медицинской помощи после ДТП.</p>	<p><b>Международная координация</b></p> <p>В 90% стран отмечают ежегодный День памяти жертв ДТП.</p> <p>Третья Министерская конференция по безопасности дорожного движения</p>
------	---	---	---	--	--	---	--