

бильности выполнения заявленных работ.

Положительным моментом осуществления сертификации услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей можно считать то, что количество дорожно-транспортных происшествий из-за технического состояния транспортных средств, по данным ГИБДД, сократилось на 10% за последнее время при существенном росте общего количества автомобильного парка. Большая часть выдаваемых ежегодно сертификатов соответствия (более шестидесяти) приходится на г. Курган, в то время как по области выдается не более тридцати, из них половина распространяется на г. Шадринск (рисунок 2).

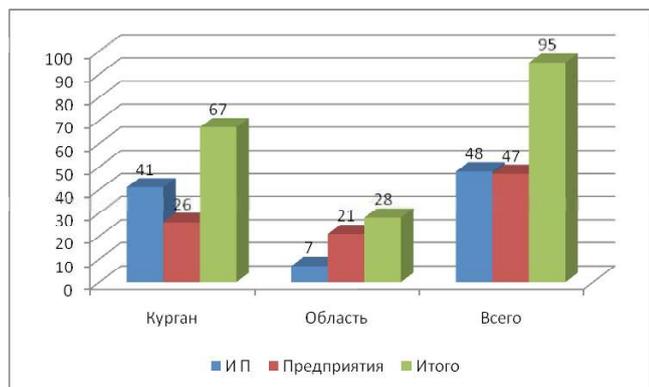


Рисунок 2 - Количество сертификатов, выданных в 2012 году

Анализируя перечень сертифицированных услуг по ТО и ремонту автотранспортных средств, можно заключить, что большая их часть связана с легковым транспортом. Сегодня потребитель не испытывает трудностей при необходимости выполнения кузовных работ, ремонта и балансировки колес, замены агрегатов, ремонта двигателя, регулировки углов установки управляемых колес. Есть определенные недостатки при осуществлении диагностических работ. Так, в области и в г. Кургане недостаточно стендов по диагностике тормозов, мало работающих стендов по регулировке фар, снизилось количество услуг по определению содержания СО и СН в отработавших газах двигателей. Однако из года в год оснащенность автосервисов и техцентров диагностическим и технологическим оборудованием растет количественно и качественно. Для поддержания современного автомобиля в технически исправном состоянии требуется достаточно сложное и дорогое оборудование, которым сегодня располагают как крупные станции технического обслуживания, так и малые автосервисы, прошедшие добровольную сертификацию. Добровольная сертификация услуг свидетельствует не только о том, что услуга не нанесет вреда жизни, здоровью и имуществу граждан, но и о том, что она будет качественной и будет выполнена в установленный срок. Орган по сертификации услуг, принимая на себя такую ответственность, должен убедиться в действительных возможностях организации, получающей сертификат, и должен контролировать деятельность организации на всем протяжении срока действия сертификата, проводя как плановый инспекционный контроль, так и проверки по жалобам потребителей.

Во всем мире добровольная сертификация носит добровольно-принудительный характер. О добровольной составляющей говорит её заявительный характер. Что касается принудительной, то производителя услуг к их сертификации активно побуждают и принуждают потребители, в том числе крупные заказчики. Добровольная сертификация становится непременным условием для участия в тендере или для получения ответственного заказа, так как сертификат соответствия является документом, подтверждающим их компетентность и квалификацию.

УДК 656.13.086

*Жаров С.П.
Курганский государственный университет*

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «АВТОМОБИЛЬ-ВОДИТЕЛЬ-ДОРОГА-СРЕДА»

Аннотация. В статье предложена структурная схема системы «Автомобиль-водитель-дорога-среда», позволяющая провести оценку деятельности водителя автомобиля при его движении в изменяющихся условиях внешней среды, в том числе и транспортного потока. Рассмотрены вопросы возможной оценки сложности деятельности водителей по управлению автотранспортным средством.

Ключевые слова: система «автомобиль-водитель-дорога-среда», психофизиологические возможности человека, информационная нагрузка, пропускная способность водителя.

*S.P. Zharov
Kurgan State University*

DIAGRAM OF THE DYNAMIC SYSTEM «AUTOMOBILE-DRIVER-ROAD-ENVIRONMENT»

Abstract. This paper presents the block diagram of «Automobile-Driver-Road-Environment», which allows for making an assessment of the motor vehicle driver's activity, as he drives in a changing environment including the traffic flow. The article deals with the issues of potential assessment of drivers' activities on driving a motor vehicle.

Index Terms: «Automobile-Driver-Road-Environment» system, physiological human performance, information volume, driver's traffic handling.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка деятельности водителей в последнее время становится все более актуальной [1]. Трудовая деятельность водителей автомобилей, проходит в очень сложной обстановке, в городах постоянно повышается интенсивность движения, уровень взаимного уважения водителей снижается. Все это приводит к повышению сложности работы водителей. В последнее время участились ситуации, в которых происходит повреждение автомобилей, и эти ситуации, к сожалению, заканчиваются иногда тяжелыми конфликтными ситуациями между участниками дорожного движения.

Оценка деятельности водителей методом логико-вероятностного моделирования его действий может стать составной частью комплексной эргономической оценки транспортного средства и труда водителей. Особое место при этом занимает описание процесса взаимодействия водителя автомобиля в системе «АВТОМОБИЛЬ – ВОДИТЕЛЬ – ДОРОГА-СРЕДА» (А-В-Д-С). Одним из подходов к оценке управляющих действий водителя является разработка логико-вероятностных моделей, описывающих процесс управления транспортным средством с привлечением теории алгоритмов, теории вероятностей, математической логики и инженерной психологии.

Алгоритмический метод позволяет проанализировать деятельность водителя автотранспортного средства, качественно оценить уровень физической тяжести и нервно-

психологической напряженности труда водителя, сравнить и оценить различные варианты структурно-компоновочных панели приборов и органов управления дорожной техники, указать наиболее важные направления автоматизации рабочих процессов управления.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

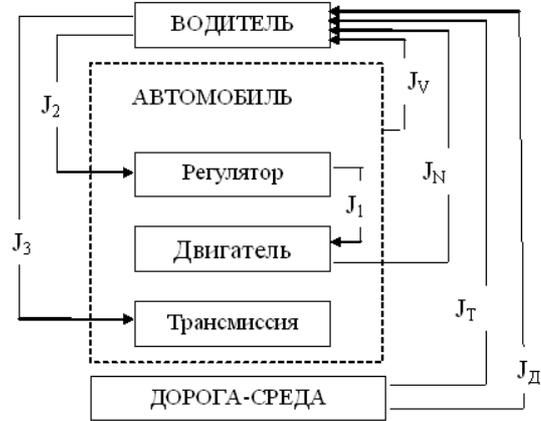
По мере совершенствования конструкции автомобиля и усложнения дорожной ситуации все ощутимее становятся экономические и другие потери от несоответствия конструкции автомобиля возможностям управляющего им человека. Поэтому в последние годы проблемы проектирования и эксплуатации транспортных средств все чаще рассматриваются с учетом психофизиологических возможностей водителя в неотрывной связи с работой системы А-В-Д-С.

Положительное решение этой проблемы невозможно без комплексного учета психофизиологических возможностей человека, как одного из наиболее важных и в тоже время одного из наиболее уязвимых элементов системы А-В-Д-С. для такого комплексного учета необходима количественная оценка возможностей человека по управлению транспортным средством в системе А-В-Д-С.

Для человека, выполняющего управляющую функцию элемента системы А-В-Д-С, основными «поставщиками» информации об управляемой им системе являются зрительный, слуховой, вестибулярный и тактильный анализаторы. Эффективность управления в значительной мере зависит от качества работы этих анализаторов, а также от сенсомоторной реакции водителя, в том числе в условиях возможных психологических перегрузок. При этом эффективность функционирования системы А-В-Д-С в целом в существенной степени определяется надежностью и пропускной способностью водителя, временем его информационного поиска, объемом перерабатываемой информации.

В работе [2] сделана попытка оценки информационной загрузки водителя путем моделирования процесса движения автомобиля с дизельным двигателем КамАЗ в условиях транспортного потока. Однако в ней не в полной мере учтены внешние факторы, влияющие на водителя и транспортное средство, а они в последнее время в связи с резким увеличением интенсивности транспортного потока резко возросли. На рисунке 1 приведена структурная схема системы А-В-Д-С в динамике. Взаимодействие дороги, водителя, автомобиля можно рассматривать как систему, в которой водитель выполняет роль регулятора, основная задача которого - безопасное управление своим транспортным сред-

ством с помощью той информации, которую он получает через свои органы чувств об управляющем параметре «ДОРОГА», о возмущающих воздействиях транспортного потока, погодных условий, дорожных знаках и других ограничений и помех, а также о техническом состоянии транспортного средства (рисунок 2). Все остальные цели управления в данном случае рассматриваются как второстепенные.



J_1 -первый управляемый контур, регулятор ДВС (автоматический), J_2 -второй контур управления водитель-педаль подачи топлива, J_3 - третий контур управления водитель-рычаг переключения передач КП, J_v - информационный поток от тахометра, J_n - информационный поток от спидометра, J_d - информация о дороге, J_n - информация о транспортном потоке

Рисунок 1 - Схема формирования информационных потоков

Поток информации, поступающий к водителю транспортного средства за одну секунду (рисунок 3) равен 10 бит [3] (1 бит соответствует абсолютной величине информации, достаточной для ответа (ДА или НЕТ) на альтернативный вопрос при условии выбора между двумя равновероятными возможностями). Органами чувств передается 10 бит (уровень 1), а осознать водитель может максимальный поток 16 бит (уровень 2).

Учитывая, что приходящий информационный поток на несколько порядков выше, чем пропускная способность водителя, им воспринимаются прежде всего необходимые сигналы и в первую очередь информация, отображающая ситуацию, связанную с безопасностью движения. Инфор-

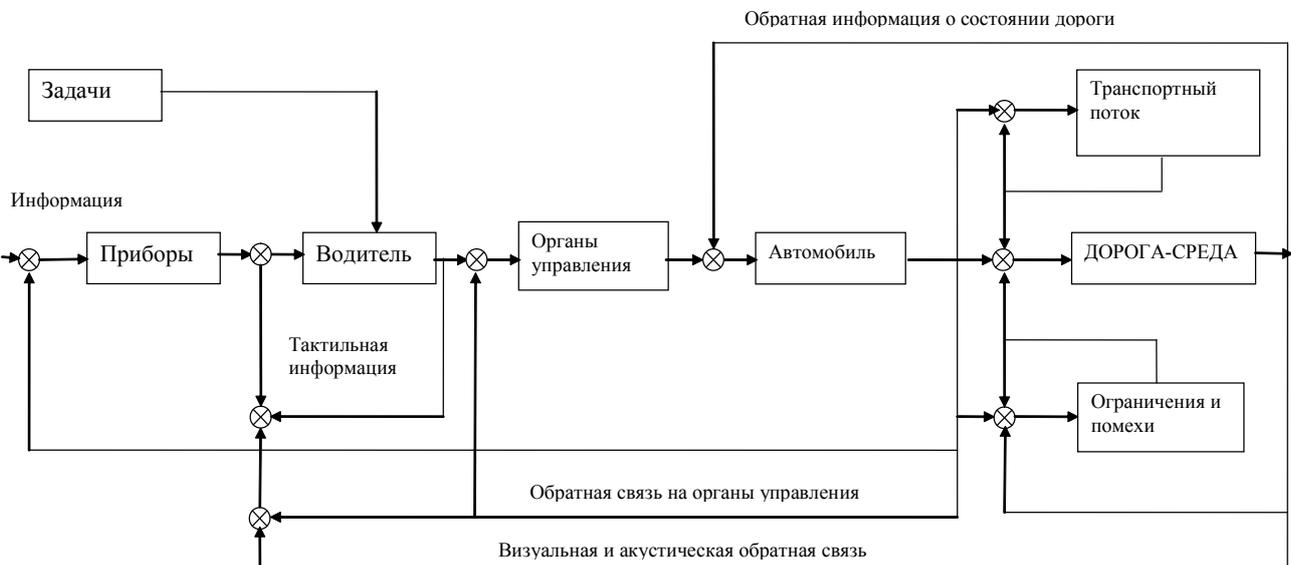


Рисунок 2 – Структурная схема динамической системы «АВТОМОБИЛЬ-ВОДИТЕЛЬ-ДОРОГА-СРЕДА»

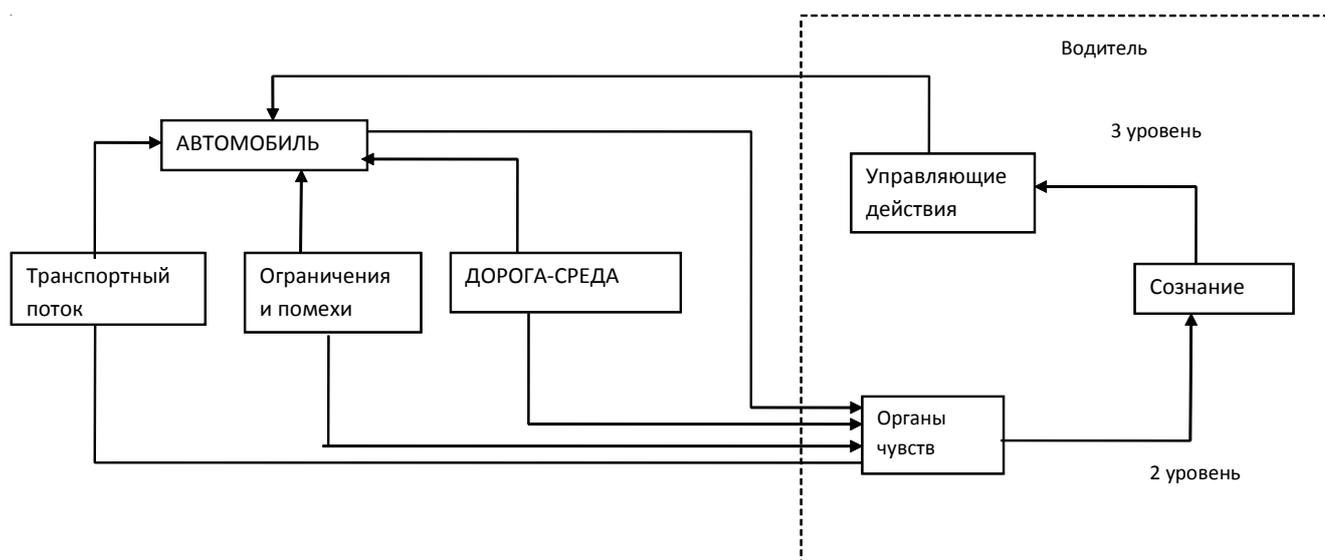


Рисунок 3 – Схема формирования информационной загрузки водителя

мация по другим направлениям, например об экономических режимах движения, может восприниматься только избирательно, в момент стабилизации дорожной обстановки.

При этом зрительная информация играет ведущую роль при управлении транспортным средством и является важнейшим признаком дорожного поведения, когда каждое направленное действие требует максимума полезной информации о быстро изменяющейся локальной обстановке.

Слуховая информация имеет меньшее, но зато весьма своеобразное значение. Звук работы двигателя, колес, трансмиссии является функционально необходимой информацией о скоростных и нагрузочных режимах работы автомобиля и двигателя, а также о его техническом состоянии. К воздействию шума водитель привыкает и не сразу улавливает звуки, указывающие на отклонение режимов работы автомобиля от нормы.

Наконец, следует упомянуть и о тактильной информации. Например, ощущение неровностей и микронеровностей дорожного покрытия, а также ускорение и замедление автомобиля. Эта информация воспринимается частями тела, соприкасающимися с сидением автомобиля, и также оказывают влияние на управляющие воздействия водителя.

Таким образом, в условиях неустановившихся режимов движения водитель испытывает значительную перегрузку, особенно это относится к зрительному каналу восприятия информации. Однако известно, что перерасход топлива наблюдается как раз на неустановившихся режимах работы автомобиля. Следовательно, можно утверждать, что добиться перехода к экономичному управлению автомобилем можно двумя путями.

Во-первых, обучением водителя, то есть закреплением сенсомоторных управляющих воздействий водителя на уровне условных рефлексов и автоматизмов (в этот режим водитель переходит, например, при экстренном торможении по причине неожиданно появившейся помехи) или в виде знаковых правил движения при обращении информации из памяти. Эти навыки могут быть выработаны только в процессе обучения и длительной работы.

Во-вторых, учитывая, что водители с разными психофизиологическими данными имеют разную восприимчивость к обучению, наиболее перспективный путь решения этой проблемы – передача значительной части управля-

ющих действий автоматическим системам управления.

Для оценки эффективности выбора решения на этапе проектирования автомобиля может быть применена методика, позволяющая дополнить комплексную оценку разрабатываемой конструкции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сведения об управлении автотранспортными средствами, принципы построения алгоритмов, необходимые допущения и принятые условные обозначения позволят разработать полный вариант трудовой деятельности водителей, что в свою очередь позволит принимать взвешенные решения при проектировании рабочего места водителей и планировать их режимы работы.

Список литературы

- 1 Романов, А. Н. Надежность водителя [Текст] : учебное пособие / А. Н. Романов, Р. А. Пегин. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2006.- 376 с.
- 2 Жаров, С. П. Разработка системы информационного обеспечения водителя с целью повышения топливной экономичности грузового автомобиля с дизелем [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / С. П. Жаров. - Курган, 1992.-180 с.
- 3 Справочник по инженерной психологии [Текст] / под ред. Б. Ф. Ломова. - М. : Машиностроение, 1982.- 386 с.

С.П. Жаров
Курганский государственный университет

АЛГОРИТМ И МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЯ

Аннотация: В статье рассмотрен алгоритм деятельности водителя по управлению автомобилем, с использованием методом логико-вероятностного моделирования. Работа водителя автомобиля представлена как логическая деятельность, состоящая из совокупности действий и оперативных единиц информации. Рассмотрены примеры применения алгоритма и оценки деятельности водителя по управлению транспортным средством.

Ключевые слова: алгоритм, система «автомобиль-водитель-дорога», управляющие действия, оперативная единица информации, информационная нагрузка.

S.P. Zharov
Kurgan State University

ALGORITHM AND EVALUATION METHOD OF DRIVER'S PERFORMANCE

Abstract. This paper considers the algorithm of the driver's operation of the vehicle using the method of logical and probabilistic modeling. The driver's activity is presented as a logical process consisting of steps of actions and effective information units. The article examines the examples of applying such an algorithm and evaluation of the driver's activities for controlling the vehicle.

Index Terms: algorithm, the system of «Automobile-Driver-Road», control actions, effective information unit, information loading.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка деятельности водителя методом логико-вероятностного моделирования, его действий по управлению может стать составной частью комплексной эргономической оценки транспортного средства. Особое место при этом занимает описание процесса взаимодействия водителя и автомобиля в системе «АВТОМОБИЛЬ-ВОДИТЕЛЬ-ДОРОГА» (А-В-Д) [1]. Одним из подходов к оценке управляющих действий водителя является разработка логико-вероятностной модели, описывающей процесс управления транспортным средством с применением теории алгоритмов, теории вероятности и математической логики.

Алгоритмический метод позволяет проанализировать действия водителя транспортного средства, качественно оценить уровень физической тяжести и нервно-психологической напряженности труда водителя, сравнить и оценить различные варианты структурно-компоновочных решений панели приборов и органов управления автомобилем, указать наиболее важные направления автоматизации рабочих процессов управления.

1 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА

Работа водителя транспортного средства может быть представлена как логическая деятельность, состоящая из совокупности действий и оперативных единиц информации. К анализу деятельности водителя может быть применима методика, используемая для оценки деятельности операторов систем «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА» [3]. Так как

выделение элементарных составляющих деятельности водителя затруднено ввиду невозможности их фиксации, алгоритмическое описание процесса управления можно осуществлять на уровне типовых действий (ТП) и логических условий (ЛУ) [2]. При таком подходе под ЛУ понимается сигнал, воспринимаемый извне или воспроизводимый в представлении, определяющий выбор того или иного порядка действий. Для алгоритмического описания водителя автомобиля КамАЗ-54112 разработана система специальных символов (таблица 1).

2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЯ

Алгоритмический анализ позволяет количественно оценить труд водителя в различных условиях движения. Для этих целей особенно часто используются следующие показатели.

Число членов алгоритма:

$$N = N_L + N_D, \quad (1)$$

где N_L - число логических условий;

N_D - число типовых действий.

Коэффициент логической сложности:

$$L = \frac{1}{N^I} \times \sum \frac{m_{L_i}^2}{m_i}, \quad (2)$$

где L - нормированный коэффициент логической сложности;

N^I - общее количество членов алгоритма, начиная с первой группы логических условий;

m_{L_i} - количество логических условий в i -ой группе;

m_i - количество членов в i -ой комплексной группе;

n_L - количество групп логических условий.

В логическую группу входят логические условия и последовавшие за ними типовые действия.

Коэффициент стереотипности определяется выражением:

$$Z = \frac{1}{N^I} \times \sum_{j=1}^{n_p} \frac{m_{D_j}^2}{m_j}, \quad (3)$$

где Z - нормированный коэффициент стереотипности;

N^I - общее количество членов алгоритма, начиная с первой группы логических условий;

n_D - количество групп типовых действий;

m_{D_j} - количество типовых действий в j -ой группе;

m_j - количество членов в j -ой группе.

Показатель стереотипности оценивается по наличию в алгоритме непрерывных последовательностей типовых действий без логических условий, а также длительности этих последовательностей. Показатель стереотипности достигает максимальных значений, когда в алгоритме нет логических условий, то есть последовательность действий однозначна и не зависит ни от каких условий. Минимальное значение показателя стереотипности равно 1, это достигается в случае, когда после каждого типового действия следует логическое условие.

Суммарная динамическая интенсивность процесса управления определяется по формуле:

$$V_D = \frac{N}{t}, \quad (4)$$

где V_D - суммарная динамическая интенсивность процесса управления;

N - общее количество членов алгоритма;

t - время выполнения алгоритма.

Суммарная динамическая интенсивность характеризуется числом членов алгоритма, выполняемых водителем.