

УДК 351

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С.А.О. ДИЯБ АБДАЛЛАХ

Белорусский национальный технический университет
пр. Независимости, 65, Минск, 220013, Беларусь

Поступила в редакцию 22 июня 2011

Рассмотрены результаты моделирования поведенческих моделей операторов-водителей. Разработаны рекомендации по повышению безопасности дорожного движения, а также повышению качества обучения операторов-водителей.

Ключевые слова: поведенческие модели, степени мотивационного восприятия, факторы эффективности управления, ошибки управления.

Введение

Рассмотрим результаты поведенческого моделирования операторов-водителей, зависимость учебного плана от классификации кандидата по степени мотивационного восприятия; определим методику организации поведенческого моделирования.

Основная часть

Анализ результатов поведенческого моделирования без учета динамики транспортного средства показывает, что ошибки в поведенческих моделях зависят от структуры модели, определяемой степенью восприятия водителя (низкая, средняя, высокая); параметров модели, зависящих от совокупности психических, умственных и психофизиологических факторов; интенсивности задающих и возмущающих воздействий на поведенческие модели (малые, средние, высокие интенсивности), соответствующих определенным дорожным условиям. Пример динамики поведенческих ошибок для операторов-водителей с низкой (1), средней (2) и высокой (3) степенями восприятия мотивационных воздействий при высокой динамической интенсивности мотивационного воздействия показан на рис. 1. Время достижения порогового значения ошибки $e_{\text{хлор}}$ минимально для оператора-водителя с низкой степенью мотивационного восприятия по сравнению с оператором-водителем со средней степенью мотивационного восприятия. Поведенческие ошибки установившегося режима постоянны (не зависят от времени) для операторов-водителей с высокой степенью мотивационного восприятия.

При классификации кандидата как водителя с низкой степенью мотивационного восприятия, индивидуализированный характер обучения этой категории людей должен проявляться в построении учебного плана (учебных программ), рассчитанного на достаточно длительный срок обучения с подачей информации малыми дозами и многократным закреплением навыков практического вождения.

При классификации кандидата как водителя со средней степенью мотивационного восприятия, индивидуализированный характер обучения этой категории людей должен проявляться в построении учебного плана и программы по времени короче, чем для водителей с низкой степенью восприятия. Объемы информации при теоретическом обучении могут быть больше и

подаваться большим темпом, а также может быть сокращено время практического вождения и уменьшено число повторений ситуаций, закрепляющих те или иные практические навыки.

При классификации кандидата как водителя высокой степенью мотивационного восприятия, индивидуализированный характер обучения этой категории людей должен проявляться в построении учебного плана и учебной программы по времени короче, чем для водителей со средней степенью восприятия. Объемы информации при теоретическом обучении могут быть высокой интенсивности и подаваться с высоким темпом, а также могут быть сокращены время практического вождения и количество повторений однотипных ситуаций при практическом вождении. Для них можно включение в учебные планы и программы элементов практики вождения в сложных ситуациях дорожного движения и экстремальных условиях.

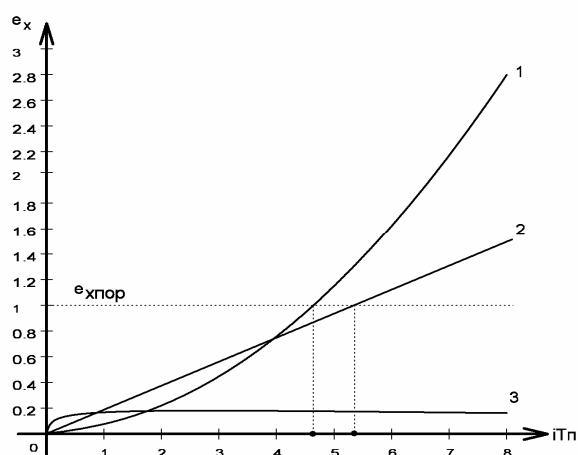


Рис. 1. Пример динамики поведенческих ошибок для операторов-водителей с низкой (1), средней (2) и высокой (3) степенями восприятия мотивационных воздействий при высокой динамической интенсивности мотивационного воздействия

Результаты поведенческого моделирования операторов-водителей автотранспортных средств с различными степенями мотивационного восприятия с учетом возмущающих факторов позволяют сформулировать ряд рекомендаций.

1. При изучении Правил дорожного движения в обязательном порядке должны быть рассмотрены статические и динамические ситуации с различными по интенсивности возмущениями – помехами принятия управленческих решений (достаточно сложная и условная по отношению к наличию других автотранспортных средств дорожная обстановка, особенно в условиях густонаселенных пунктов и уличного движения в них, например перекрестки со сложной знаковой обстановкой, выдвижение к перекрестку нескольких автотранспортных средств и др.).

2. При практическом обучении помимо простых дорожных условий необходимо вначале тренажным способом, а затем и реально отработать достаточно сложные ситуации управления автомобилем при движении в потоке с перестройкой из ряда в ряд вне населенного пункта и в населенном пункте, движение в условиях ограниченной видимости вследствие дорожного рельефа или под действием других факторов.

3. Определение тренажным способом индивидуально допустимых и предельно допустимых усталостных нагрузок в динамике их изменения по интенсивностям.

4. Рекомендацией организационного характера является привлечение внимания водителей к особо сложным участкам дорожного движения и организация повышенного контроля «прохождения» водителями этих участков.

5. Организация профилактических мероприятий по повышению общей культуры вождения, в частности в сложных естественных условиях движения (погодная обстановка, темное время суток, узкое дорожное покрытие, правила обгона, переключение дальнего света фар на ближний и др.).

6. Отбор и обучение водителей-профессионалов для разнообразных оперативных служб, а также водителей, связанных с перевозкой людей и особо опасных грузов, следует проводить с учетом возмущений высокой интенсивности, а на мотодромах и автодромах отрабатывать разнообразные чрезвычайные ситуации управления, обусловленные заранее запланированными многофакторными по возмущениям ситуациями. На первом этапе обучения эти факторные по возмущениям ситуации следует детерминировать и заранее проинформировать обучаемых о их создании в процессе отработки элементов ситуационного по возмущениям управления.

7. При обучении практическому вождению, а также при эксплуатации автотранспортных средств, целесообразно в целях повышения комфортности управления в той или иной форме обеспечивать водителя картами населенных пунктов с обозначениями наиболее слож-

ных участков дорожного движения. Целесообразно производство бумажных и компьютерных карт – маршрутных подсказчиков, наглядно отображающих возможные маршрутные движения, условные по отношению к расстояниям и сложности дорожных условий.

8. Ситуационная алгоритмика поведенческого моделирования с индикаторным наглядным ситуационным отображением может быть положена в основу разработки тренажных динамических ситуационных средств и систем, а также в основу ситуационного многофакторного обучения Правилам дорожного движения и при практическом вождении. Тем самым на этапе обучения ситуационным образом возможна идентификация степеней восприятия водителями мотивационных полезных воздействий и возмущений – помех.

Предложенные выше и обоснованные рекомендации вытекают из поведенческой структурной настройки модели соответственно для операторов-водителей с низкой, средней и высокой степенями мотивационных воздействий с учетом внешних возмущающих факторов (возмущающих воздействий как динамических процессов, обусловленных внешней средой – условиями дорожного движения). Однако при моделировании помимо структурной требуется и «параметрическая» настройка поведенческих моделей, которая обусловлена тем, что в каждой группе операторов-водителей с низкой, средней и высокой степенями восприятия существует собственная дифференциация по психическим, психофизиологическим, акцентуационным и умственным факторам. В этой связи представляет интерес соотнести между собой, хотя бы условно, параметры поведенческой модели и ее модельные свойства по отношению к параметрам с перечисленными группами факторов, влияющими на поведенческие аспекты за рулем.

Величины ошибок в поведенческих моделях во многом зависят от параметрического состояния водителя. Водителя, который управляет транспортным средством, условно можно рассматривать как «интеллектуальный датчик» – «измеритель» обстановки с одновременным принятием решения по управлению органами управления (без учета моторики) и «исполнительное устройство» по управлению органами управления (переключение скоростей, рулевое управление, нажатие педалей тормоза, сцепления и т.д.). Рассматривая водителя как «интеллектуальный датчик» в зависимости от психофизиологических особенностей, типа акцентуации, настроения и т.д., можно определить его параметрическое состояние и классифицировать как низкое, среднее или высокое. Рассматривая водителя как «исполнительное устройство» в зависимости от психофизиологических реакций, также можно определить параметрическое состояние – степень воспроизведения моторных реакций оператора-водителя автотранспортного средства.

В целом условно работа водителя как «интеллектуального датчика» и «исполнительного устройства» определяется совокупностью психических, умственных и психофизиологических факторов, а также разнообразными их комбинациями. Так, например, один водитель знает, как поступить в данной ситуации, и быстро принимает решение, однако время, необходимое для осуществления двигательного действия (поворот рулевого колеса, нажатие на педаль газа) у него велико. У другого водителя управление органами управления автомобиля осуществляется быстро и четко (высокая моторика), однако время реакции на принятие решения велико. Асимптотическое рассмотрение поведения водителя по управлению автотранспортным средством позволяет выделить и классифицировать операторов-водителей по психофизиологическим параметрам как имеющих низкую, среднюю и высокую степени восприятия. Эта классификация позволяет провести параметрическую настройку каждого типа поведенческих моделей. Высокая степень психофизиологического восприятия – высокие психофизиологические параметры соответствуют условиям бесконечной степени устойчивости модели, характеризующим максимальное быстрое действие в ней в классе линейных законов управления. Средняя степень восприятия определяется условиями, при которых степень устойчивости поведенческой модели находится между условиями бесконечной степени устойчивости и условиями, близкими к границе устойчивости.

Следовательно, методика организации поведенческого моделирования должна включать в себя следующие основные этапы;

1. Определение анкетированием, тестированием, тренажными и медицинскими исследованиями определяющих поведение психических, психофизиологических, акцентуационных, умственных и медицинских особенностей человека;

2. Определение степени восприятия мотивационных воздействий: низкая, средняя, высокая;
3. Определение соответствующей степени восприятия структуры поведенческой модели;
4. Определение областей параметрической устойчивости поведенческой модели;
5. Параметрическая настройка модели в зависимости от психических и психофизиологических особенностей индивида в области параметрической устойчивости;
6. Определение структуры и параметров формирующих фильтров – алгоритмических генераторов факторов внешней среды по отношению к разнообразным условиям управления автотранспортным средством.

Вывод

Таким образом, в зависимости от степени восприятия водителя, его «параметрического» состояния, интенсивности задающих и возмущающих воздействий, можно модельно спрогнозировать ошибки операторов-водителей автотранспортных средств с низкими, средними и высокими степенями восприятия мотивационных факторов и в вероятностном смысле соответствующее количество нарушений и дорожно-транспортных происшествий.

WORKING OUT OF RECOMMENDATIONS FOR INCREASE OF SAFETY OF TRAFFIC ON THE BASIS OF THE ANALYSIS OF BEHAVIOURAL INFORMATION MODELLING

S.A.O. DIAB ABDULLAH

Abstract

The results of simulation of behavioral models of operators-drivers. The recommendations for improving road safety and improve the quality of training of operators-drivers.

Литература

1. Ганэ В.А., Мацкевич А.Н., Цеховой А.Е. Поведенческие модели и модели ситуационного анализа безопасности дорожного движения. Минск, 2002.
2. Ганэ В.А., Соловьева С.В. Основы теории управления: теория систем и системного анализа. Минск, 2008.
3. Ганэ В.А., Дияб Абдаллах С.А.О. // Вестник БНТУ. 2010. №5. С. 40–43.