

УДК 004.9:614.1:502.22

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ОПАСНОСТИ

А.Ю. ЯЦКЕВИЧ, И.Г. ШУПЕЙКО

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
П. Бровка, 6, Минск, 220013, Беларусь*

Поступила в редакцию 27 октября 2015

Разработан программно-аппаратный комплекс для проведения экспериментальных исследований поведения человека в условиях опасности. Он позволяет решать широкий круг задач при изучении факторов, влияющих на поведение человека в условиях как внешне, так и внутренне мотивированного риска. Разработанный комплекс дает возможность моделировать ситуации, в которых присутствуют физические, экономические и (или) социальные опасности, организовывать деятельность испытуемых в таких ситуациях, фиксировать и сохранять данные о ее характере и особенностях.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, поведение в условиях опасности, внешне мотивированный риск.

Введение

Проведение комплексной оценки опасности техногенных объектов требует изучения не только технической и технологической составляющей, необходимо принимать во внимание и человеческий фактор. В этой связи возрастает интерес к проблеме выявления факторов, определяющих поведение человека в условиях опасности, и роли ошибочных действий человека в реализации опасных ситуаций на производстве, транспорте, в быту и т.п. Важную роль в решении этой задачи играет создание валидного и надежного инструментария изучения поведения человека в условиях опасности. В настоящее время следует также использовать при создании инструментария для проведения экспериментальных исследований все те возможности, которые предоставляют современные информационные технологии.

Анализ методов исследования поведения человека в условиях риска

Для исследования поведения человека в условиях риска используются опросники и экспериментальные установки. Недостатком анкетных методик является их абстрактность, отрыв от реальных условий исследуемого поведения. При их использовании для моделирования ситуации опасности во многом приходится полагаться на воображение испытуемого, что существенно снижает надежность и достоверность получаемых результатов.

Основным и наиболее информативным методом психологического исследования является эксперимент. Однако организация экспериментального изучения поведения человека в опасных ситуациях связана с определенными трудностями, поскольку при проведении психологического эксперимента необходимо создать опасную ситуацию, сохраняя при этом безопасность экспериментальной процедуры в целом. Указанное обстоятельство существенно затрудняет организацию процедуры исследования. Не все известные экспериментальные методики отвечают названному критерию.

Например, американский психолог Г. Хан, предлагал испытуемым идти с завязанными глазами в направлении рва, на дне которого были разбросаны осколки бутылочного стекла. Склонность к риску в данном исследовании определялась по тому, насколько уверенно

испытуемый шел ко рву: по числу сделанных шагов, по скорости движения, по общим особенностям поведения. Ф. Мерц оценивал склонность к риску при помощи оригинальной инструментальной методики: испытуемым предлагалось действовать на выбор с различными острыми предметами – деревянными и стеклянными. Те испытуемые, которые особенно не дифференцировали качество предметов и не задумывались над их выбором, признавались более склонными к риску [1].

Желательно также, чтобы методика не требовала значительных материальных затрат и тем самым позволяла проводить исследования на больших выборках. Этому требованию не отвечает методика А. Гора, который оценивал склонность к риску по тому, как испытуемые работали с тяжелыми шарами над стеклом. Те из них, кто был более склонен к риску, выполняли эти действия менее осторожно и чаще роняли шары.

Американские ученые Н. Коган и М. Валлах для определения склонности к риску использовали инструментальную методику – игру в кости на пари с небольшими денежными ставками, где по выбранным вариантам действий и устанавливаемым ставкам оценивался уровень этого качества [1]. В этой методике не учитывается тот факт, что опасность может быть различной: физической (возникновение болевых ощущений, травм), материальной (экономические потери), социальной (осуждение со стороны группы, снижение социального статуса и т.п.). Поведение человека в условиях опасности существенно зависит от характера возможного ущерба. Поэтому методики, основанные на моделировании азартных игр, когда стиль поведения в условиях риска соотносится с устанавливаемыми ставками, оказываются полезными лишь для ограниченного круга задач.

Задачи изучения поведения человека в условиях опасности требуют, чтобы моделируемая деятельность была практической, осуществляемой во внешнем плане, легко поддающейся объективному наблюдению и регистрации. Испытуемому также должна быть предоставлена возможность выбирать способы достижения основной цели, и таким образом изменять степень опасности и, следовательно, вероятность получения наказания.

Анализ известных экспериментальных методик показывает, что многие из них не дифференцируют склонность к прагматически мотивированному и «бескорыстному» риску, а служат для оценки единой индивидуальной склонности к риску. В то же время наличие либо отсутствие преимуществ при выборе рискованных вариантов действий является значимым фактором, определяющим поведение человека в ситуации опасности. Еще одним серьезным недостатком многих известных методик является легкость выявления испытуемыми целей исследования, что снижает надежность полученных экспериментальных данных, поскольку на поведение испытуемых значительное влияние оказывают эффект «социальной желательности» и эффект «фасада».

Существует ряд методик изучения поведения человека в условиях риска на основе изучения сенсомоторной реакции – реакции на движущийся объект (РДО). Традиционно используемым приемом исследования РДО является остановка испытуемым быстро движущейся стрелки электросекундомера на заданном делении шкалы. Данная методика весьма интересна тем, что она может быть дополнена различными условиями, создающими тот или иной вид опасности. Клебельсберг Д. для оценки склонности к риску использовал модифицированный вариант инструментальной методики РДО, при котором испытуемые за вознаграждение должны были останавливать движущийся бегунок за 1 мм до контрольной точки. Если испытуемый останавливал его на большем расстоянии от этой точки, он лишался вознаграждения, при переходе же за контрольную точку штрафовался [2].

Аналогичный принцип был взят за основу В.А. Петровским. В разработанной им экспериментальной методике перед испытуемым находилась панель с прорезью круговой или линейной формы, разделенной на две части. В прорези с постоянной скоростью перемещался объект наблюдения. Испытуемый заранее выбирал пункт его остановки и, предугадывая движения в невидимой части прорези, должен был остановить объект, нажав на специальную кнопку. Кроме того использовалось следующее условие: в заранее определенной экспериментатором части невидимой зоны остановка объекта была запрещена и наказывалась [3]. Однако методика В.А. Петровского может быть использована только для изучения внутренне мотивированного риска, поскольку предпочтение более рискованных стратегий поведения не дает испытуемому каких-либо преимуществ.

Анализ существующих подходов к изучению поведения человека в условиях опасности позволяет сформулировать ряд требований к методике экспериментального исследования, в которой бы отсутствовали все отмеченные выше недостатки. Проектируемая методика должна обеспечивать:

- создание ситуации опасности в условиях обеспечения безопасности испытуемого;
- моделирование экспериментальной ситуации, включающей практическую деятельность испытуемых;
- создание условий для осуществления наблюдения за деятельностью испытуемого и ее регистрации;
- возможность моделирования различных видов опасности (ущерба);
- возможность изучения как прагматически мотивированного, так и «бескорыстного» внутренне мотивированного риска;
- создание экспериментальной ситуации, при которой испытуемый не может выявить истинные цели эксперимента, чтобы на результатах не сказался эффект «социальной желательности» и «эффект фасада».

Описание программно-аппаратного комплекса

Предлагаемая авторами методика экспериментального исследования поведения человека в условиях опасности отвечает всем сформулированным выше требованиям. При конструировании программно-аппаратного комплекса в качестве основы использовалась методика В.А. Петровского, разработанная автором для изучения активности человека в условиях бескорыстного (прагматически немотивированного) риска, когда предпочтение более рискованных стратегий поведения не дает испытуемым никаких преимуществ [3]. Существенное отличие разработанной методики заключается в том, что она позволяет изучать не только внутренне мотивированное, но и прагматически обоснованное рискованное поведение, когда предпочтение более рискованных стратегий может принести определенные выгоды.

В эксперименте, реализуемом программно-аппаратным комплексом авторов, испытуемые осуществляют деятельность слежения за движущимся объектом (бегунком). Стимульный материал методики представляет собой отображение на мониторе компьютера дорожки в форме прямоугольника или круга (по выбору экспериментатора), по которой с постоянной скоростью слева направо (или по часовой стрелке) перемещается бегунок. Два красных треугольника разделяют дорожку на две части: разрешенную и запретную. Испытуемый должен следить за движением бегунка и, правильно оценив его скорость, остановить бегунок до того, как он коснется границы запретной зоны. Соприкосновение бегунка с запретной зоной наказывается. Часть дорожки затемнена (скрыта от испытуемого), что создает элемент неопределенности и является основой возникновения опасности (рис. 1).

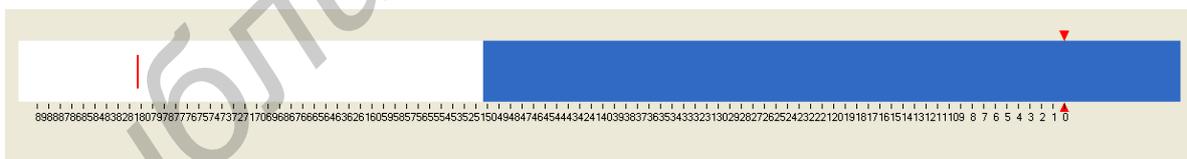


Рис. 1. Стимульный материал методики изучения поведения в условиях опасности

Экспериментатор может по своему усмотрению изменять характер опасности, варьируя видом наказания, которое испытуемый получает при неудачном осуществлении деятельности и ее величиной. Наказанием может быть крайне неприятный громкий звуковой сигнал, подаваемый испытуемому через наушники, вербальная нелицеприятная характеристика результатов работы испытуемого значимыми для него людьми, наблюдающими за ходом эксперимента, денежный штраф и т.п. Таким образом, программно-аппаратный комплекс позволяет моделировать различные виды опасности.

Испытуемый может заранее выбрать точку остановки бегунка и заявить об этом, что позволяет регистрировать как его намерение рисковать, так и реальную реализацию опасных способов поведения. Экспериментальная модель является максимально приближенной к реальной деятельности, в которой степень подверженности опасности определяется как

характером ситуации, так и проявлением активности самого испытуемого. Истинные задачи исследования скрыты от испытуемого: в инструкции указывается, что цель проводимых опытов состоит в изучении умения правильно оценивать скорость движения объектов. Данное обстоятельство позволяет увеличить достоверность результатов эксперимента.

Для изучения внешне мотивированного риска необходимо создать ситуацию, когда выбор более рискованной стратегии поведения дает испытуемому определенные преимущества. При этом открыто мотивировать испытуемого останавливать бегунок как можно ближе к границе запретной зоны нельзя, так как это не соответствует специфике проявления внешне мотивированного риска в реальной жизнедеятельности. В любом виде деятельности существуют правила безопасности, предписывающие выбирать менее рискованные способы осуществления деятельности, и не принято мотивировать субъекта деятельности их нарушать.

Задача создания условия для проявления внешне мотивированного риска была решена посредством изменения реакции бегунка на нажатие испытуемым кнопки управления. В рассматриваемой методике после нажатия испытуемым кнопки управления бегунок не останавливается, а существенно замедляет скорость и движется до границы запретной зоны. Достигнув ее, он автоматически перезапускается и снова перемещается с первоначальной (большой) скоростью от левого края дорожки к правому. В течении одного опыта бегунок несколько раз перезапускается и движется от левого края дорожки к правому. Продолжительность каждого опыта при этом фиксирована и составляет 60 с. В таких условиях, чем раньше испытуемый нажимает на контрольную кнопку (чем менее рискованную стратегию поведения он выбирает), тем меньше будет суммарный пробег по результатам одного опыта.

Можно провести аналогию между данным методическим приемом изучения поведения человека в условиях риска и трудовой деятельностью. Известно, что одним из наиболее значимых мотивов нарушения требований техники безопасности в процессе трудовой деятельности является мотив выгоды. Игнорирование правил охраны труда приводит к увеличению производительности труда и, следовательно, к увеличению заработной платы, выплачиваемой по сдельно-премиальной системе. Следовательно, чем менее рискованные стратегии трудового поведения выбирает работник, тем меньше будет его производительность труда. Сдельно-премиальная система оплаты труда способствует проявлению внешне мотивированного рискованного поведения.

В разработанной авторами методике суммарный пробег можно рассматривать как показатель производительности труда, позволяющий ввести соответствующее поощрение за достижение его высоких значений, создав тем самым внешний стимул для предпочтения испытуемым рискованных стратегий поведения.

Результаты и их обсуждение

Таким образом, в сконструированной нами методике изучения поведения человека в условиях опасности реализовано:

- наличие ситуации неопределенности (управление движением бегунка в затемненной части дорожки);
- вероятность получить наказание (неприятный громкий звук при пересечении границы запретной зоны и т.п.);
- наличие внешнего стимула к предпочтению рискованных стратегий поведения (материальное поощрение – приз за наибольший суммарный пробег);
- невозможность получить приз, выбирая наиболее рискованную из всех возможных стратегий поведения (введение штрафных баллов не позволяет победить в соревновании постоянно допуская пересечение бегунком границы запретной зоны);
- возможность испытуемому самостоятельно варьировать степень рискованности поведения (выбирая, когда нажать на контрольную кнопку);
- сокрытие истинных целей исследования от испытуемых, что повышает надежность полученных результатов.

Критериями рискованности реализуемой испытуемым стратегии поведения выступают:

- 1) расстояние от места, где находился бегунок во время нажатия испытуемым контрольной кнопки, до границы запретной зоны;
- 2) количество пересечений бегунком границы запретной зоны за время одной серии эксперимента;
- 3) доля пересечений бегунком границы запретной зоны (отношение количества пересечений к общему числу полных запусков бегунка).

Применение компьютеризированного варианта методики обеспечивает надежное создание константных условий для работы испытуемых, автоматизацию регистрации и хранения полученных данных, облегчает проведение необходимых расчетов и в целом снижает экономические затраты на проведение исследования.

Программно-аппаратный комплекс реализован на языке C# в среде Microsoft Visual Studio 2008, платформа NET Framework 3.5. Основными критериями выбора программных средств являлись возможность реализации графического интерфейса пользователя, многофункциональность и мощная программная поддержка [4].

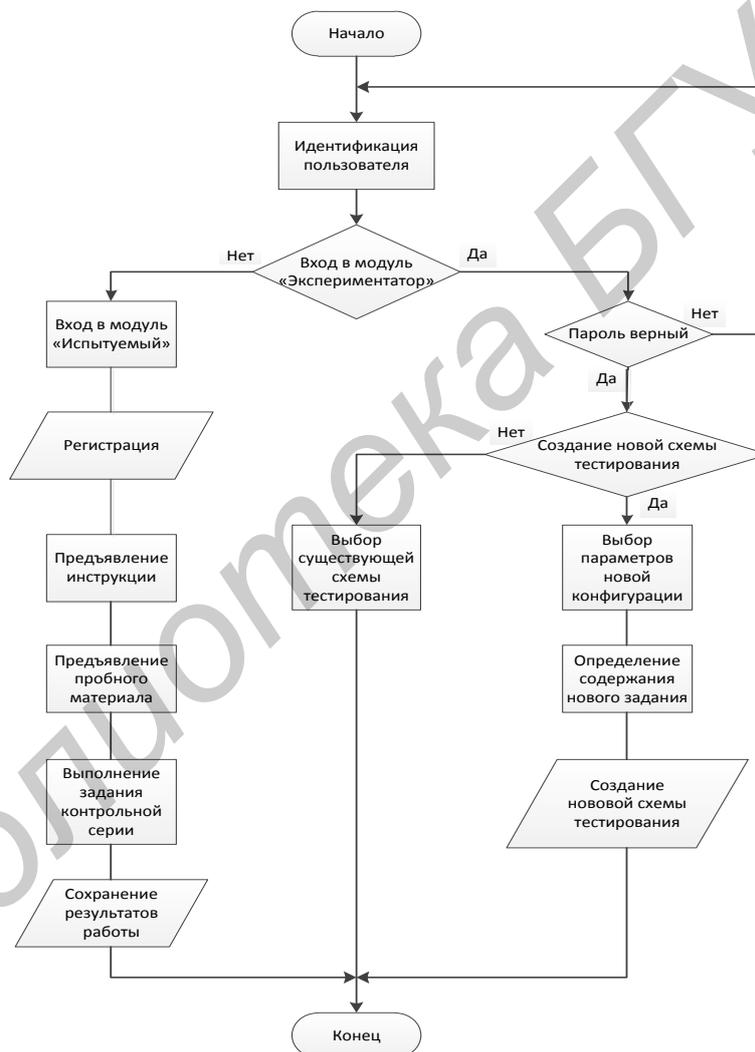


Рис. 2. Блок-схема алгоритма работы программы

Разработанный аппаратно-программный комплекс состоит из двух взаимодействующих друг с другом модулей: модуля «Экспериментатор» и модуля «Испытуемый». Блок-схема алгоритма работы программы комплекса представлена на рис. 2. Основными компонентами программно-аппаратного комплекса являются блоки установки параметров теста, предварительных настроек, обработки результатов, тестирования, регистрации испытуемого, хранения результатов, просмотра результатов.

Заключение

Рассматриваемый программно-аппаратный комплекс предназначен для проведения экспериментального исследования психологических факторов, влияющих на поведение человека в условиях опасности. Он позволяет моделировать ситуации, в которых присутствуют физические и (или) материальные, социальные опасности, организовывать деятельность испытуемых в таких ситуациях, фиксировать и сохранять данные о характере и особенностях такой деятельности. Сравнение данных, полученных при различных схемах организации экспериментальной ситуации, позволяет дифференцированно оценить особенности поведения испытуемого в условиях потенциальной опасности.

Поскольку данный комплекс позволяет исследовать психомоторную организацию человека, его также можно использовать для оценки функционального состояния человека, особенностей его нервной системы при проведении медицинского освидетельствования, профессионального отбора, оценке профессиональной пригодности. Исследование особенностей психомоторики позволяет повысить надежность, качество и эффективность труда во многих профессиях, связанных с быстротой и точностью двигательной регуляции (операторы, водители, спортсмены и т.п.).

Вся экспериментальная ситуация реализуется на персональном компьютере, что позволяет не только предъявлять стимульный материал на экране дисплея, но и легко варьировать его параметры, изменять экспериментальные схемы, измерять, фиксировать и надежно сохранять в памяти компьютера необходимые количественные параметры работы испытуемых, накапливать данные.

HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX FOR STUDYING HUMAN BEHAVIOR IN CONDITIONS OF DANGER

A.Y. YATSKEVICH, I.G. SHUPEYKO

Abstract

A hardware-software system for experimental study of human behavior in conditions of danger is developed. It allows to solve a wide range of tasks when looking into factors influencing human behavior in both pragmatically motivated and inner motivated risk. The developed complex allows to model situations in which there is physical, economic and (or) social danger, to organize test subjects' activity in such situations, to record and store data about their behavior.

Список литературы

1. *Котик М.А.* Психология и безопасность. Таллинн, 1989.
2. Реакция на движущийся объект. Практикум по дифференциальной психодиагностике профессиональной пригодности. / Под общ. ред. В.А. Бодрова. М., 2003. С. 342–344.
3. *Петровский В.А.* Психология надситуативной активности. М., 1992.
4. Программирование на С#. Справочник / Под общ. ред. Дж. Либерти. М., 2003.