

УДК 621.19

В.Е. Овсянников, В.И. Васильев

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Одним из наиболее эффективных инструментов для исследования деятельности операторов машин на стадии их проектирования является моделирование [1, 2]. Использование моделирования позволяет достичь наиболее адекватного решения проблемы проектирования деятельности.

Модели деятельности оператора можно классифицировать в зависимости от способа их построения на знаковые, вещественные и мысленные. В отдельный класс можно выделить имитационные модели.

Мысленные модели существуют исключительно в идеальном плане – в сознании оператора. Наиболее часто такого рода моделирование используется при тренировках операторов, когда исследуется, какие действия оператор будет предпринимать в рассматриваемой ситуации.

В знаковых моделях деятельность оператора описывается с помощью определенной системы знаков, которые подразделяются на словесные (вербальные), схематические, математические и символичные. К главному недостатку знаковых моделей можно отнести то, что они рассматривают преимущественно внешнюю среду деятельности оператора, не погружаясь в содержание, которое является трудно формализуемым.

Предметные модели представляют собой основные геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики оригинала. Основным требованием при разработке данных моделей является сохранение сущности реальной деятельности, однако их создание требует значительных затрат времени и средств.

Последним классом моделей деятельности оператора являются имитационные. С их помощью можно исследовать только подражание реальной деятельности, однако имеется возможность добиться удовлетворительной точности даже в условиях неопределенности исходных данных. Т.о., для моделирования деятельности оператора технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта на стадии проектирования целесообразно использовать имитационные модели.

Для построения модели, нам необходимо выбрать способ описания деятельности оператора. Наиболее подходящим является алгоритмическое описание деятельности [2 - 6], т.к. при его использовании имеется возможность численной оценки

параметров деятельности посредством коэффициентов логической сложности (L) и стереотипности (Z) [2 - 6].

Имитационную модель можно строить из набора таких групп с заранее заданными параметрами Z и L, получая, таким образом, алгоритм действий подобный исследуемому без необходимости построения физической или эквивалентной модели. Данный принцип был реализован в компьютерной программе "Виртуальный стенд для моделирования алгоритмов работы операторов технологических машин" [7]. Работа с моделью начинается с задания параметров одной группы операторов алгоритма (рис. 1).

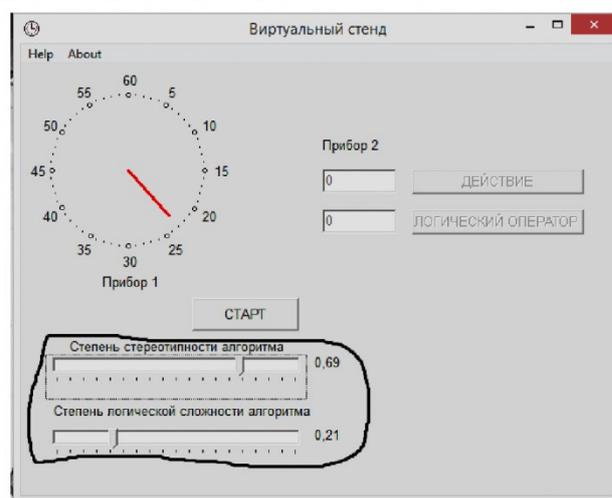


Рис. 1. Задание параметров алгоритма

Виртуальный стенд имеет два прибора: со стрелочной и цифровой индикацией. Логическое условие реализуется вводом в окна большего из показаний двух приборов. Единичное действие реализуется вводом показания одного прибора. После завершения текущей части алгоритма вводятся параметры следующей. Разработанная имитационная модель дает возможность:

1. Строить модели работ операторов технологических машин на стадии проектирования посредством создания алгоритмов с любыми параметрами логической сложности и стереотипности;
2. Вводить различные элементы интерфейса модели, чтобы привести в соответствие виртуальный стенд и реальный проектируемый объект.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Душков Б.А. Основы инженерной психологии [текст]: Учебник для вузов / Б.А. Душков. – М.: Академический проект, 2002. – 576 с.

2. Овсянников В.Е., Васильев В.И. Инженерно-психологическая оценка технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта на этапе проектирования / «Инженерный вестник Дона», 2014, №1 – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2014/2285> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Каран Е.Д. Алгоритмы труда операторов дорожных машин [текст] / Е.Д. Каран, Ю.О. Бобылев, Н.М. Терентьева. – М.: МАДИ, 1981г. – 116 с.

4. Основы инженерной психологии [текст] / Под ред. Б.Ф. Ломова. - М.: Высшая школа, 1986. – 424 с.

5. Васильев В.И. Анализ деятельности водителя в процессе управления автомобилем / В.И. Васильев, Дик И.И. // Темат. сб. науч. тр. – Челябинск: ЧГТУ, 1990. – с. 121-124.

6. Овсянников В.Е. Оценка параметров алгоритмов работы операторов технологического оборудования в условиях неопределенности исходных данных [текст] / В.Е. Овсянников, В.И. Васильев / Вестник КузГТУ, 2014, №2. С. 55-56.

7. «Виртуальный стенд для моделирования алгоритмов работы операторов технологических машин»: свидетельство об отраслевой регистрации разработки №19972 [текст] / В.Е. Овсянников, В.И. Васильев. - № 50200800200; заявл. 16.02.2014; опубл. 16.02.2008.

Авторы статьи:

Овсянников  
Виктор Евгеньевич,  
канд. техн. наук, доцент каф. «Ин-  
новатики и менеджмента качества»  
(Курганский государственный уни-  
верситет), email:  
[ypanz12@rambler.ru](mailto:ypanz12@rambler.ru).

Васильев  
Валерий Иванович,  
Докт. техн. наук, профессор, зав.  
каф. «Автомобильный транспорт и  
сервис» (Курганский государствен-  
ный университет),  
email: [vvipror@kqsu.ru](mailto:vvipror@kqsu.ru).

УДК 621.19

В.Е. Овсянников, В.И. Васильев

## РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Функциональное состояние оператора – интегральный комплекс характеристик, функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности [1]. Параметры функционального состояния характеризуют степень работоспособности и воздействие рабочей среды на организм человека.

Контроль параметров функционального состояния оператора осуществляется в трех формах [1]: предстартовый контроль, оперативный контроль и динамический контроль после окончания работ.

В нашем случае наибольший интерес представляет оперативный контроль, ввиду того, что требуется оценить влияние технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта на параметры работоспособности оператора.

К наиболее широко используемым методам оценки функционального состояния операторов относятся физиологические (измерение давления, пульса и т.д.), психофизиологические (функции анализаторов), психологические (внимание и т.д.), а также прямая оценка работоспособности (измерение количества ошибок и т.д.) [1].

Наиболее перспективным является использование психологических показателей [1 - 3], т. к. их определение не вызывает больших затруднений, не требует специальных средств, а также оценка со-

стояния может производиться непосредственно в процессе работы.

Одним из распространенных методов оценки психологических показателей является оценка уровня внимания при помощи таблиц Шульце [3]. Эта методика обеспечивает определение устойчивости внимания и динамики работоспособности, а также эффективность работы, степень вработываемости внимания.

Данная методика была реализована в программной среде Delphi с разработкой специальной компьютерной программы "Оценка функционального состояния оператора", интерфейс которой представлен на рис.1 [4].

В программе имеется возможность определения времени прохождения теста посредством секундомера. После нажатия кнопки «старт» и до конца прохождения теста ведется отсчет времени.

Программа позволяет определять количество ошибок, совершаемых испытуемым при прохождении теста:

Разработанный программный продукт может использоваться при оценке функционального состояния операторов без отрыва их от основной деятельности и в условиях, приближенных к реальным.