

ОБОБЩЕННЫЙ АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ВИРТУАЛЬНОГО МИРА» В ХОДЕ УЧЕНИЙ

Кузнецов Д. Н.

ВУНЦ ВВС "ВВА" имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина (г. Воронеж) (394064, Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54а), e-mail: vrnh@bk.ru

В статье рассматривается обобщенный алгоритм функционирования системы «виртуального мира» оператора управляемого рассредоточенного объекта в ходе учений, исходные данные для начала работы системы, кроме того, учитывается – будет ли оператор работать один или в составе группы. Синтезированный алгоритм функционирования системы «виртуального мира» описывает все этапы работы оператора в ходе учений, является гибким и адаптивным к начальному уровню его квалификации. Применение системы «виртуального мира», реализующего на практике метод построения «виртуального мира», позволяет оператору работать в обстановке взаимодействия с «зависимыми» системами, на любой должности за ограниченное время при наличии широкого спектра возможных ситуаций. Кроме того, в системе «виртуального мира» возможно моделирование «человеческого фактора», т.е. ошибок других операторов. Это обстоятельство особенно важно в современных условиях, когда уровень квалификации операторов довольно трудно поддерживать на высоком уровне.

Ключевые слова: алгоритм, обучение, рассредоточенные объекты, система, оператор.

GENERIC ALGORITHMS FUNCTIONING OF "VIRTUAL WORLD" DURING THE EXERCISE

Kuznetsov D. N.

Russian Air Force Military Educational and Scientific Center of the "N. E. Zhukovskiy and Yu. A. Gagarin Air Force Academy", Voronezh, Russia (394054, Voronezh, street Starih Bolshevikov, 54a), e-mail: vrnh@bk.ru

The article discusses the generalized algorithm of the system of "virtual world" operator-managed distributed objects during the exercise, the raw data for the beginning of the system also takes into account - whether the operator is working alone or in a group. Synthesized algorithm of functioning of the "virtual world" describes all the stages of the operator during the exercise, is flexible and adaptive to the initial level of his qualifications. Application of the "virtual world", put into practice a method of constructing a "virtual world" operator allows it to operate in an environment of interaction with the "dependent" systems, in any capacity for a limited time in the presence of a wide range of possible situations. In addition, in the "virtual world" simulation of possible "human factor", ie the mistakes of other operators. This is particularly important in the current environment where the level of qualification of operators is quite difficult to maintain at a high level.

Keywords: algorithm, learning, distributed objects, the system operator.

Обобщенный алгоритм функционирования системы «виртуального мира» описывает полностью процесс функционирования системы «виртуального мира» в соответствии с методом построения «виртуального мира» оператора управляемого рассредоточенного объекта в ходе учений.

Исходными данными для начала работы системы «виртуального мира» являются:

- тип управляемого рассредоточенного объекта (состав, связи, иерархия и т.п.);
- начальные условия (укомплектованность техникой и операторами, наличие инструментальных средств обеспечения деятельности операторов, квалификация операторов, условия внешней среды, начальная ситуация);

- частная цель функционирования управляемого рассредоточенного объекта (УРО) в ходе учений;
- параметры создания нештатных ситуаций (время, количество, сложность, условия);
- условия смены общей обстановки;
- условия окончания процесса обучения (время, достижение цели, создание аварийной ситуации и т.п.).

Кроме того, необходимо учитывать – будет ли оператор работать один или в составе группы. Групповая работа в ходе учений потребует учета действий всех членов группы при моделировании общей обстановки. В случае если кто-то из членов группы прекращает процесс работы, система «виртуального мира» должна заменить его без внесения отрицательных воздействий на остальных членов группы [4].

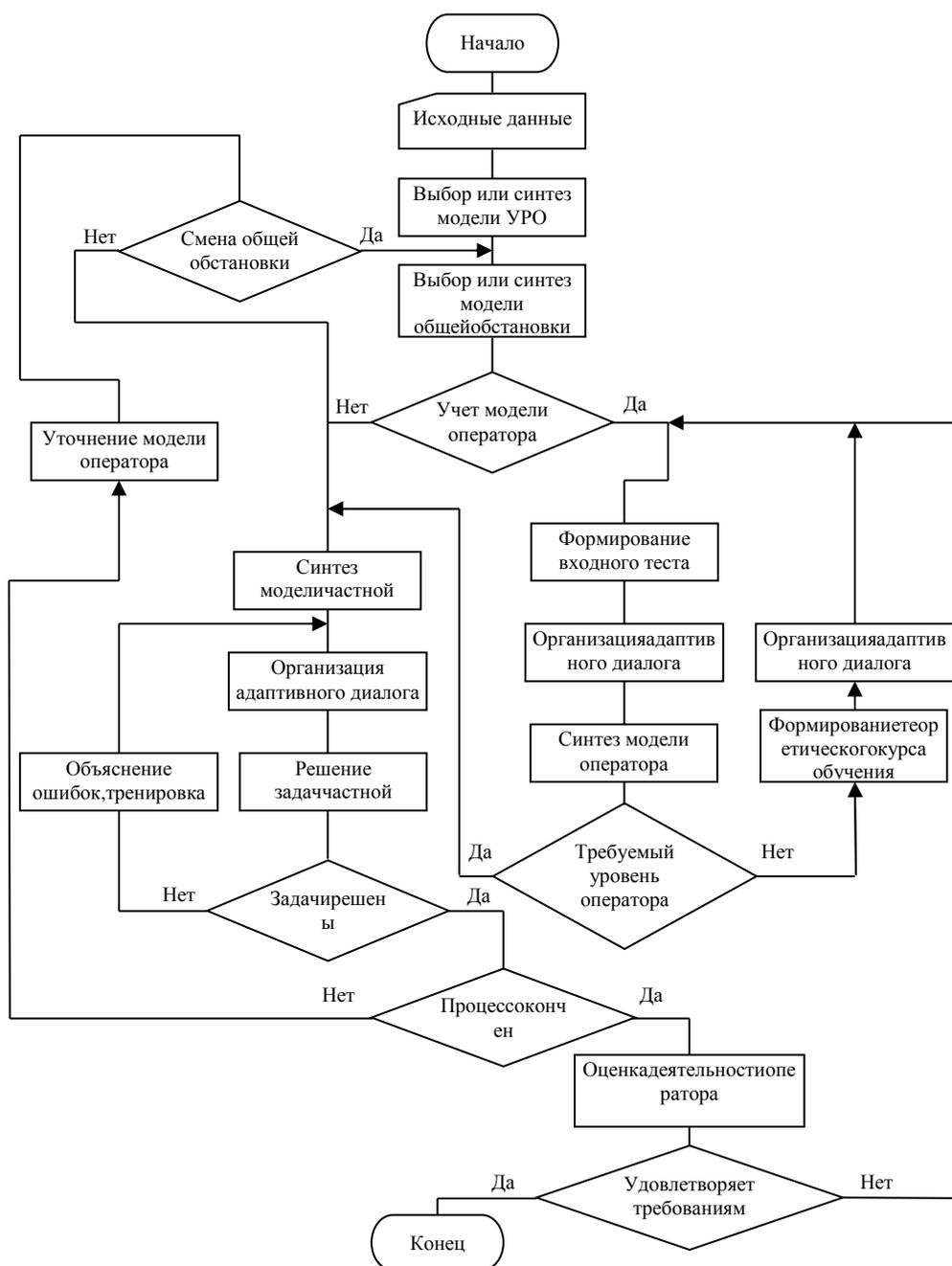


Рис.1. Алгоритм функционирования СВМ

Схема алгоритма функционирования системы «виртуального мира» представлена на рисунке 1. Синтезированный алгоритм функционирования системы «виртуального мира» (СВМ) описывает все этапы работы оператора в ходе учений. Совокупность этапов можно представить тройкой

$$E_{УРО} = \langle E_T, E_{ШС}, E_{НС} \rangle,$$

где $E_{УРО}$ – необходимый объем работы оператора в ходе учений; E_T – необходимый объем теоретического материала, необходимого для работы оператора; $E_{ШС}$ – необходимый объем освоения оператором работы в составе УРО при условии функционирования УРО в штатных ситуациях; $E_{НС}$ – необходимый объем освоения оператором работы в составе УРО при условии функционирования УРО в нештатных ситуациях.

Первым этапом является теоретическое освоение УРО, в ходе которого оператор усваивает принципы работы, взаимодействие с подсистемами УРО.

Итогом данного этапа является формирование модели оператора и передачи ее в СВМ на основе тестирования. Данная модель является главным элементом при формировании практических задач.

Этап практической работы оператора в ходе учений состоит из двух частей: работы в штатных и нештатных ситуациях. Причем этап не является замкнутым. При несоответствии оператора уровню поставленной задачи он может быть возвращен к изучению теоретического материала.

Таким образом, алгоритм функционирования СВМ включает в себя все этапы обучения оператора в ходе учений, является гибким и адаптивным к начальному уровню его квалификации [5]. Для его реализации необходимо эффективное взаимодействие систем различного назначения в рамках единой автоматизированной системы управления учениями (АСУУ), представленной на рисунке 2.

Основными подсистемами автоматизированной системы управления учениями являются: управляющая система высшего уровня (УСВУ), которая состоит из руководства учениями (РУ) и средств управления в составе АРМ; подсистема освоения теоретического материала и входного тестирования; система «виртуального мира».

Рассмотрим состав и основные функции составных частей системы.

База моделей УРО (БМ УРО) содержит как законченные модели конкретных УРО, а также отдельные элементы для динамического моделирования подобных объектов. База моделей штатных ситуаций (БМШС) содержит перечень и алгоритмы функционирования объектов в штатных ситуациях, а база моделей нештатных ситуаций (БМНС) – алгоритмы

функционирования объектов в нештатных ситуациях и набор неисправностей для моделирования случайной ситуации.

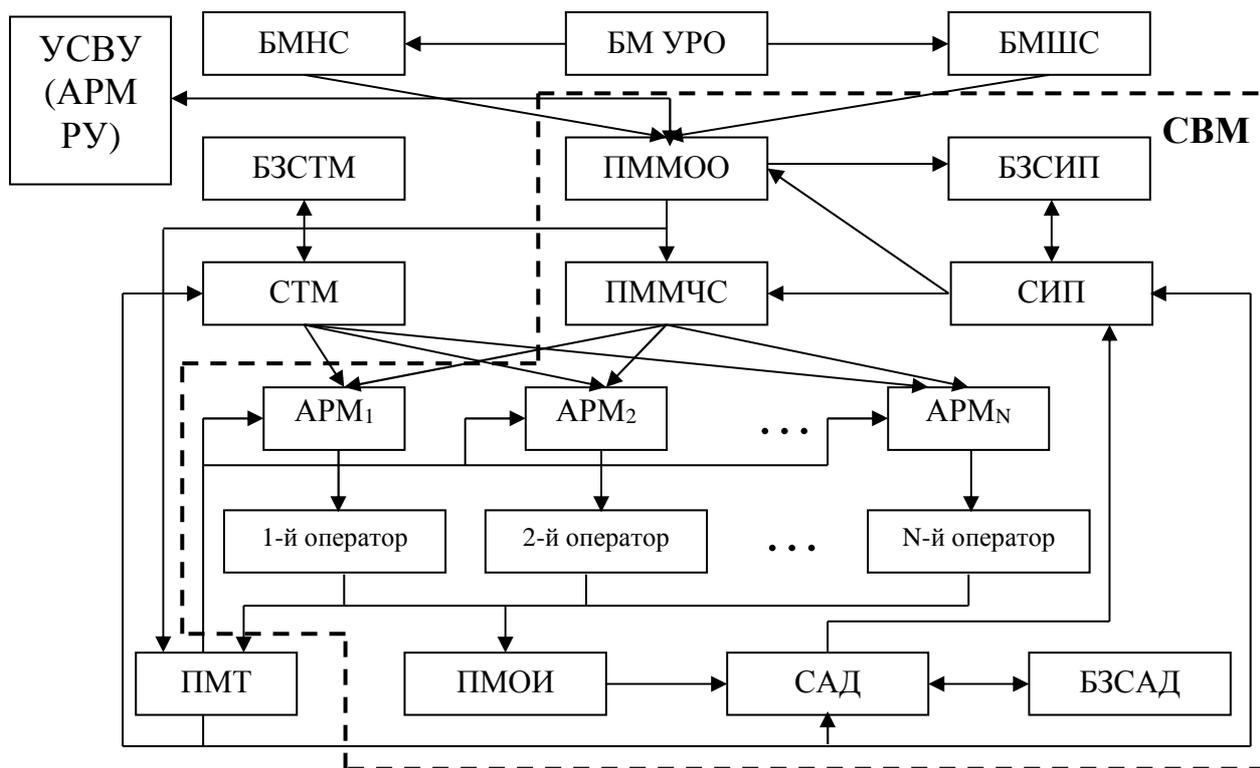


Рис.2. Взаимодействие систем различного назначения в рамках единой АСУУ

Общая обстановка моделируется в программном модуле моделирования общей обстановки (ПММОО). Модель создается на основе команд и информации от УСВУ и (или) на базе заранее выработанного плана учений. Для моделирования частной ситуации используется программный модуль моделирования частной ситуации (ПММЧС). Вся необходимая для обучаемых информация отображается в системах отображения информации АРМ, число которых равно количеству операторов, участвующих в учениях.

Тестирование операторов производится с помощью программного модуля тестирования (ПМТ). Отображение информации о действиях операторов в удобный для анализа вид производится в программном модуле обработки информации (ПМОИ).

Основная «интеллектуальная» работа в АСУУ производится в трех подсистемах. Первая из них – система теоретического материала (СТМ), основной функцией которой является предъявление операторам необходимого материала из своей базы знаний (БЗСТМ).

Вторая система – система анализа деятельности (САД). На нее возложены функции построения модели оператора и анализа его текущей деятельности на основе сравнения динамики модели с реальными действиями оператора. САД функционирует совместно со своей базой знаний (БЗСАД).

Третья система – система изменения переменных (СИП). Она является основной при моделировании динамики «виртуального мира» оператора и предназначена для изменения управляемых и неуправляемых переменных в зависимости от алгоритма функционирования модели УРО и результатов деятельности операторов. СИП работает на основе информации, получаемой от САД (изменяет управляемые переменные) и информации своей базы знаний (БЗСИП), которая связана через ПММОО с БЗ УРО, БМШС, БМНС и УСВУ (изменяет неуправляемые переменные).

Принятая за основу система решения проблем [3] структурно и функционально включена в СВМ. Ее функции реализуются следующими компонентами комплекса:

- фон проблемы – это УРО;
- объект проблемы – ПУ УРО, включая органы управления и инструментальные средства, с помощью которых оператор может изменять состояние УРО;
- информационная подсистема – программные модули тестирования и обработки информации;
- подсистема принятия решения – в первую очередь, это система изменения переменных и, в частности, система анализа деятельности, а также система теоретического материала [2];
- подсистема памяти и логики – в СВМ ее функции выполняют базы моделей и знаний (функция памяти), а также система анализа деятельности и программный модуль тестирования (функция логики);
- подсистема диагностики и управления – функцию диагностики выполняют программный модуль тестирования и система анализа деятельности, а функцию управления – системы изменения переменных и теоретического материала;
- подсистема эвристики реализована в системе анализа деятельности.

В свою очередь, подсистемы, программные модули и базы представляют собой компоненты следующих инструментальных составных частей системы: диалоговой системы, системы поддержки принятия решения и экспертной системы, составляющих физическую основу СВМ [1].

Таким образом, применение СВМ, реализующего на практике метод построения «виртуального мира» оператора, позволяет ему работать в обстановке взаимодействия УРО с «зависимыми» системами, на любой должности за ограниченное время при наличии широкого спектра возможных ситуаций. Особо стоит отметить, что работа может производиться как индивидуально, так и в составе группы, что позволяет отрабатывать не только индивидуальные умения и навыки, но и взаимодействие в коллективе, как при нормальной работе, так и в нештатных ситуациях. Кроме того, в СВМ возможно

моделирование «человеческого фактора», т.е. ошибок других операторов. Это обстоятельство особенно важно в современных условиях, когда уровень квалификации операторов довольно трудно поддерживать на высоком уровне.

Список литературы

1. Воробьев Н.Н. Теория игр / Н.Н. Воробьев. – М.: Знание, 1976. – 270 с.
2. Грибкова В.А. Управление адаптивным диалогом в автоматизированных обучающих системах: метод. указания / В.А. Грибкова, Л.В. Зайцева, Л.П. Новицкий. – Рига: РПИ, 1988. – 52 с.
3. Зайцев В.С. Системный анализ операторской деятельности / В.С. Зайцев. – М.: Радио и связь, 1990. – 120 с.
4. Малышев В.А. Метод активной ситуации как основа автоматизированного освоения военно-технических систем / В.А. Малышев // Материалы Межвузовской научно-практической конференции «Военная электроника: опыт использования и проблемы, подготовка специалистов», 26 нояб. 2003. – Воронеж: ВИРЭ, 2003. – С. 35–37.
5. Попов Э. В. Общение с ЭВМ на естественном языке / Э.В.Попов. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 360 с.

Рецензенты:

Душкин А.В., д.т.н., доцент кафедры управления и информационно-технического обеспечения ФКОУ ВПО Воронежский институт ФСИН России, г. Воронеж;

Работкина О.Е., д.т.н., доцент, профессор кафедры гражданской защиты ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж.