С.К. Важенин, Т.В. Ганджа, И.М. Долганов, М.О. Писарев

ИНТЕРАКТИВНАЯ СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРА

Рассматривается принцип построения интерактивной сетевой компьютерной модели для реализации компьютерных тренажеров, позволяющих осуществлять многопользовательское наблюдение за характеристиками и управление параметрами единой компьютерной модели. Реализация такой компьютерной модели стала возможной благодаря использованию многоуровневой компьютерной модели и системы виртуальных инструментов и приборов.

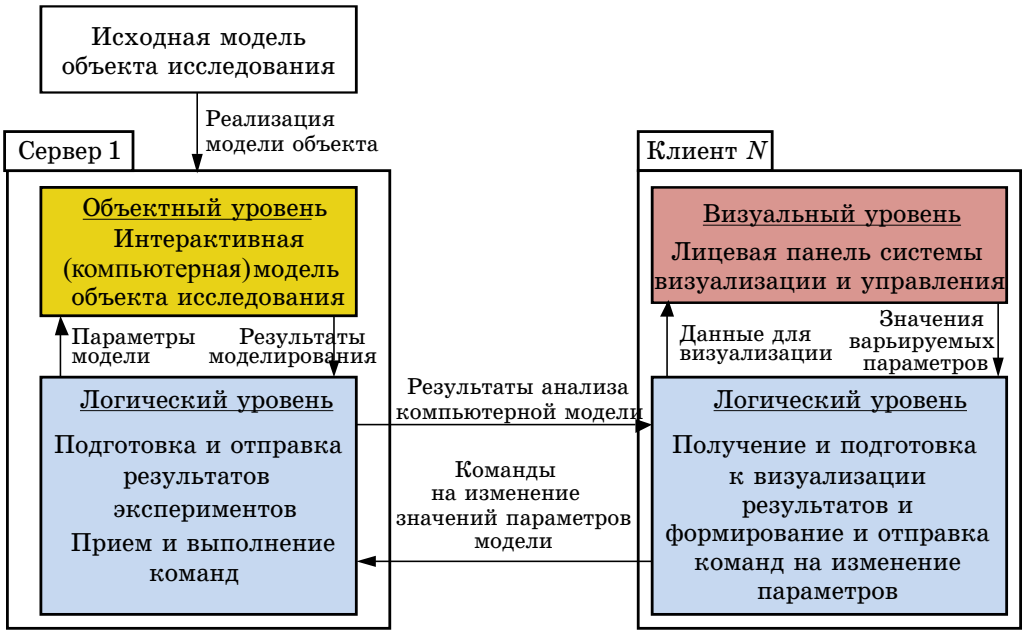
Ключевые слова: компьютерный тренажер, интерактивная сетевая компьютерная модель, подготовка управляющего персонала, система виртуальных инструментов и приборов.

При подготовке персонала к управлению технологическими объектами нефтегазовой промышленности важным аспектом является приобретение навыков совместной работы для управления протекающими в объекте процессами. Проведение реальных экспериментов связано либо с затратами на изготовление специальной установки и монтаж соответствующего измерительного и управляющего оборудования, либо с организацией занятий на действующих объектах, что опасно для технологического оборудования, окружающей среды и проживающего населения.

Во многих технических областях на смену реальным приходят компьютерные (вычислительные) эксперименты. Являясь безопасными и менее затратными, они позволяют отработать навыки управления технологическим оборудованием и правила поведения персонала при возникновении внештатных, предаварийных и аварийных ситуаций.

Имея большой опыт разработки виртуальных и реально-виртуальных лабораторий на основе аппаратно-программного комплекса ЛАРМ, среды моделирования МАРС и системы виртуальных инструментов и приборов, коллектив кафедры моделирования и системного анализа ТУСУРа совместно с учеными Национального исследовательского Томского политехнического университета разрабатывают компьютерный тренажер технологического оборудования предприятий нефтегазовой промышленности. В его основе лежит интерактивная компьютерная модель объекта исследования. Таким объектом может являться любой технологический блок или совокупность взаимосвязанных блоков, процессы которых управляются несколькими специалистами.

Интерактивная модель, разработанная на основе структуры многоуровневой компьютерной модели (МКМ) [1], подвергается анализу на сервере (рисунок), к которому подключается несколько клиентов.



Структура интерактивной сетевой модели в рамках компьютерного тренажера

Клиенты представляют собой приложения MARS-ENGINE [2], предназначенные для отображения и взаимодействия пользователя с лицевыми панелями. Взаимодействие между серверной и клиентскими частями сетевой интерактивной модели осуществляется на уровне передачи результатов анализа от сервера к клиентам, а также путем получения сервером команд на изменение значений параметров модели.

Сетевая модель включает в себя модель исследуемого технологического объекта, которая реализуется на объектном уровне МКМ. На ее *логическом уровне* из алгоритмических компонентов и компонентов сетевого взаимодействия [3] формируется схема взаимодействия сервера с множеством клиентов, подключаемых к нему с целью совместного использования и управления процессами, протекающими в одной компьютерной модели.

Клиентские приложения — это панели визуализации и управления, созданные в системе виртуальных инструментов и приборов и отображаемые приложением MARS-ENGINE. Они также представляют собой многоуровневые компьютерные модели, в каждой из которых задействованы следующие уровни:

– *логический*, на котором формируется алгоритм получения результатов от сервера, их математической обработки и передачи на визуальные компоненты;

– *визуальный*, где располагаются компоненты отображения результатов моделирования и средства интерактивного изменения параметров модели.

При варьировании параметров на логическом уровне клиента формируется определенная команда, которая отправляется серверу.

Таким образом, с помощью интерактивной сетевой модели, разработанной на основе структуры МКМ, реализуется компьютерный тренажер, позволяющий автоматизировать проведение групповых занятий, направленных на подготовку управляющего персонала предприятий нефтегазовой промышленности.

Литература

1. Дмитриев В.М., Ганджа Т.В. Принцип формирования многоуровневых компьютерных моделей SCADA-систем для управления сложными технологическими объектами // Информатика и системы управления. 2013. № 2 (36). С. 24–35.

2. Ганджа Т.В. MARS-ENGINE — средство использования виртуальных приборов // В настоящем сб.

3. СВИП — система виртуальных инструментов и приборов / В.М. Дмитриев [и др.]. Томск: В-Спектр, 2014. 216 с.

Ганджа Тарас Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры моделирования и системного анализа ТУСУРа, т. (3822) 413915, e-mail: gandgatv@gmail.com

Долганов Игорь Михайлович, канд. техн. наук, инженер Проектно-конструкторского института Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИ ТПУ), e-mail: dolganovim@tpu.ru

Важенин Сергей Константинович, магистрант кафедры моделирования и системного анализа ТУСУРа, e-mail: dolganovim@tpu.ru

Писарев Михаил Олегович, аспирант кафедры химической технологии топлива и химической кибернетики Института природных ресурсов НИ ТПУ, директор Проектно-технологического института НИ ТПУ, зав. лабораторией нефтегазового дела, e-mail: pisarevmo@tpu.ru

T.V. Gandzha, I.M. Dolganov, S.K. Vazhenin, M.O. Pisarev

INTERACTIVE NETWORK MODEL FOR IMPLEMENTATION COMPUTER TRAINERS

The report examines the principle of the interactive network model for the implementation of computer trainers that allow for multi-user performance monitoring and control parameters single computer model. The development of such a computer model was made possible thanks to the use of multilevel computer models and system of virtual instruments and devices.

Keywords: computer simulator, interactive online computer model, management training, the system of virtual instruments and devices.