

страницу и к оглавлению (меню) раздела. Внизу страницы находится кнопка возврата на ее начало. В начале (шапке) страницы панель управления

Движение по гиперссылкам осуществляется мгновенно, что существенно экономит время при многократных обращениях к гипертекстовым объяснениям и повышает эффективность самостоятельной работы.

ЭУП по математическому анализу находится в стадии тестирования и доработки. Оно может быть рекомендовано как дополнительная литература для студентов других направлений бакалавриата, изучающих высшую математику и математический анализ.

Список литературы

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506 – г. Москва.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 010400 «Прикладная математика и информатика» / Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 мая 2010 г. № 538.

УДК 519.95

А.Н. Рюкин

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ

Рюкин Александр Николаевич

RiukinAN@mpei.ru

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Московский Энергетический Институт»», Россия, г. Москва,

THE AUTOMATED IMITATIVE MODEL OF COMPLICATED SYSTEM

Ryukin Alexander Nikolaevich

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia, Moscow

Аннотация. Рассматриваются основы создания имитационных моделей, тренажеров, на которых в условиях, близких к реальным, могут быть смоделированы среда (действующие на технологический объект возмущения) и технологический объект управления (модель объекта).

Abstract. Bases of creation of imitative models, training apparatus on which in conditions, close to real, the environment (perturbations operating on technological object) and technological object of control (object model) can be simulated are considered.

Ключевые слова: имитационная модель; сложная система.

Keywords: imitative model; complicated system.

Концепция электронного образовательного ресурса, обсуждаемая в данной работе, предполагает переложение на компьютер большей части работ, выполняемых как при подготовке к моделированию, так и в процессе исследования на модели сложных систем. Эта концепция оставляет за человеком лишь неформальную часть действий: постановку задачи и

анализ (интерпретацию) результатов моделирования. Все остальные работы, связанные с описанием объекта моделирования в требуемой форме (при помощи заранее определенных математических схем), построением моделирующего алгоритма, его программированием, организацией сложного вычислительного процесса современного компьютера и т.д., автоматизируются и выполняются при помощи специальных, заблаговременно заготовленных программ, объединенных в единый комплекс под названием «автоматизированная имитационная модель сложной системы» (АИМСС). С внедрением АИМСС в практику появляется возможность решения задач методом имитационного моделирования для человека, знающего свою узкую специальность и способного грамотно сформулировать задачу, но не имеющего специальной подготовки по программированию, методам решения задач на компьютере, а также подготовки в области математического аппарата исследования систем (теории массового обслуживания, теории автоматов, теории дифференциальных автоматов и т.д.).

Рассмотрение изучаемого объекта как системы, состоящей из взаимодействующих элементов, построение математической модели для него и исследование его свойств методом моделирования составляет сущность системного подхода, а совокупность методов и приемов исследования входит в арсенал самостоятельного научного направления – системный анализ.

Базу имитационных исследований составляют имитационные системы. Необходимо при разработке имитационных систем (ИС) учитывать требования открытости и легкости обучения с ней. Поэтому первым необходимым элементом должна быть совокупность методов и модулей, хранимых в банке модулей. Исходные данные для работы системы должны храниться в базе данных. Банк модулей и база данных содержат большое число разнообразных элементов, что требует создание специальных поисковых систем. Для применения ИС должны быть разработаны средства общения пользователей и вычислительной техники. Обязательность автоматизации с помощью ИС планирования проведения имитационных экспериментов. Выполнение этих требований приводит к необходимости разработки рациональной последовательности этапов исследования, увязанных между собой логическими и информационными связями [1].

Основным требованием к моделям является требование точности, необходимой полноты воспроизведения моделируемого процесса и управляемости в реальном темпе времени. Обеспечение этих требований, структура и сложность реализации моделей зависит от выбора языка формального описания и от организации их функционирования.

Важным для описания и исследования системы является понятие алгоритма функционирования, под которым понимается метод получения выходных характеристик с учетом входных воздействий, воздействий внешней среды и собственных параметров системы.

Моделирующий алгоритм должен адекватно отражать процесс функционирования системы и в то же время не создавать трудностей при машинной реализации модели. В связи с вышесказанным приобретает важное значение вопрос создания имитационных моделей, тренажеров, на которых в условиях, близких к реальным, могут быть смоделированы среда (действующие на технологический объект возмущения) и технологический объект управления (модель объекта). Такие тренажеры и имитационные модели должны допускать широкое экспериментирование с ними, иметь развитое метрологическое (информационное)

обеспечение, возможность построения достаточно сложных моделей технологического объекта управления и т.п.

Созданный на кафедре управления и информатики Московского Энергетического Института электронный образовательный ресурс «Автоматизированная имитационная модель сложной системы» позволяет решать вышеперечисленные задачи [2]. Пользовательский интерфейс реализован как «дружественный», т.е. лицо принимающее решения имеет возможность получать необходимые «советы», форма представления которых различна (презентации, всплывающие «окна» с рекомендациями действий при вводе некорректных данных и т.п.) [1].

Список литературы

1. *Рюкин, А.Н.* Системный анализ и синтез сложных систем: Основные этапы моделирования: методическое пособие / А.Н. Рюкин. – М. : Издательство МЭИ, 2005. – 68 с.
2. *Рюкин, А.Н.* Системный анализ и синтез сложных систем: Эргатические системы управления: методическое пособие / А.Н. Рюкин. – М. : Издательство МЭИ, 2005. – 92 с.

УДК 519.95

А.Н. Рюкин СИСТЕМНОЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

*Рюкин Александр Николаевич
RiukinAN@mpei.ru*

*ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Московский
Энергетический Институт»», Россия, г. Москва*

SYSTEM OPTIMISING RESEARCH OF COMPLICATED SYSTEM IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Ryukin Alexander Nikolaevich

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia, Moscow

Аннотация. Рассматривается концепция электронного образовательного ресурса системного оптимизационного исследования сложной системы в условиях стохастической, статистической и интервальной формах неопределенностей.

Abstract. The concept of an electronic educational resource of system optimising research of complicated system in the conditions of stochastic, statistical and interval forms of indeterminacies is considered.

Ключевые слова: системное оптимизационное исследование, сложная система.

Keywords: system optimising research, complicated system.

В связи с наличием новых информационных технологий появляется возможность решения задач системного оптимизационного исследования сложной системы в условиях неопределенности для человека, знающего свою узкую специальность и способного грамотно сформулировать задачу, но не имеющего специальной подготовки по программированию,