

АННОТАЦИИ

**Власов С.А (Москва), Девятков В.В. (Казань) Кобелев Н.Б. (Москва),
Плотников А.М. (Санкт-Петербург)**

ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДОЛОГИИ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Настоящая статья вводит элементы методологии общей теории имитационного моделирования и предназначена, прежде всего, для специалистов широкого спектра отраслей хозяйства не являющихся программистами или математиками, но желающих применить самую современную технологию имитационного управления своими объектами. Кроме того, эта работа будет полезной для системотехников, математиков и программистов желающих подробнее изучить системный подход при построении имитационных моделей реальных объектов.

**Vlasov S.A. (Moscow), Devjatkov V.V. (Kazan), Kobelev N.B. (Moscow),
Plotnikov A.M. (St.-Petersburg)**

ELEMENTS OF METHODOLOGY OF THE GENERAL THEORY OF SIMULATION MODELLING

This article enters elements of methodology of the general theory of simulation modelling and is intended, first of all, for experts of a wide spectrum of branches of a facilities not being by programmers or mathematicians, but wishing to apply the advanced technology of simulation management of the objects. Besides this article will be useful for system engineers, mathematicians and programmers wishing to study the system approach at construction of imitating models of real objects more in detail.



Кобелев Н.Б. (Москва)

ТЕОРИЯ СИСТЕМ И ИМИТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ.

Настоящая статья посвящена имитационному управлению большими системами. Методы, изложенные в статье связывают понятия управления больших систем с имитационным управлением. Имитационное управление – новое понятие в теории управления. Рассмотрены основные элементы имитационного управления больших систем на основе универсальной имитационной модели (УИМ). Определены основные понятия больших систем: элемент, связь, уровень, сети, организации, системы, цель, энергия, разнообразие, устойчивость, управление, движение, а также виды систем, функции систем, скелет-генетика систем, ресурсы системы, целевые функции систем, имитационная процедура управления системой и др.

Kobelev N.B. (Moscow),

THE THEORY OF SYSTEMS AND SIMULATION MANAGEMENT OF REAL OBJECTS.

This article is devoted to simulation management of big systems. The methods, stated there, connect concepts of management of big systems with simulation management. Simulation management - new concept of the theory of management. There are considered basic elements of simulation management of big systems on the basis of universal simulation model (USM). The basic concepts of big systems are certain: an element, communication, a level, networks, the

organizations, systems, the purpose, energy, a variety, stability, management, movement, and also kinds of systems, functions of systems, a skeleton-genetics of systems, resources of system, criterion functions of systems, simulation procedure of management by system, etc.



Антонова Г.М. (Москва), Титов А.П. (Москва)

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОННОГО ГОСУДАРСТВА

Рассматривается постановка задачи моделирования динамических изменений в сети для реализации электронного управления. Приводится структурная схема алгоритма моделирования фрагмента сети передачи данных для «электронного» государства и пример моделирования. Обсуждается способ описания сети и возможности перехода к отражению в модели динамических изменений в сети для повышения адекватности модели. Это позволит решить ряд задач оценки пропускной способности сети и допустимой нагрузки на сеть при проектировании «электронного» взаимодействия государства и граждан.

Antonova G.M. (Moscow), Titov A.P. (Moscow)

SIMULATION of TELECOMMUNICATION SYSTEMS for PROBLEMS SOLUTION in E-GOVERNANCE

Statement of the problem of simulation of dynamic's changes in network for e-Governance project is considered. A structured diagram of algorithm for simulation of part of telecommunications system in e-Governance and an example of simulation are demonstrated. Method for network's description and new possibilities for dynamic's changes registration are discussed. This will allow increase adequacy of models and solve problems for estimation of traffic capacity and estimation of admissible network's load in e- Governance project.



Емельянов А.А. (Москва)

РАСШИРЕНИЕ ПАРАДИГМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ

В настоящее время существуют различные системы имитационного моделирования дискретных и дискретно-непрерывных процессов. В основу управления моделями в виртуальном времени заложены принципы, определяемые используемой общецелевой парадигмой моделирования. Однако парадигма нуждается в расширении при моделировании в двух сферах деятельности, где модели имеют дело с финансовой динамикой:

- в управлении развитием комплексных объектов микро- и макроэкономики;
- в управлении процессами, связанными с чрезвычайными ситуациями, с их предотвращением и ликвидацией последствий.

Emelyanov A.A. (Moscow)

EXPANSION SIMULATION PARADIGM OF DISCRETE PROCESSES

Currently, there are different simulation systems of discrete and discrete-continuous processes. The basis of management models in a virtual time based on the principles defined by the used general-purpose modeling paradigm. However, the paradigm needs to be expanded in

the simulation in two areas where the models have to deal with the financial dynamics:

- in the development management of complex objects of micro- and macroeconomics;
- in the management of processes related to emergencies and their prevention and elimination of consequences.

•••

**Девятков В.В. (Казань),
Угрозов В.В. (Москва)**

ИМИТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В данной статье описывается новый подход к построению систем автоматизации имитационных исследований (САИИ). Приводятся примеры построения и программной реализации таких систем – САИИ для профессионалов, САИИ для массового использования, САИИ для корпоративных клиентов.

Devjatkov V.V. (Kazan), Ugrozov V.V. (Moscow)

SIMULATION RESEARCH: CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

The paper describes a new approach to building Computer-aided Simulation Research Systems (CASR). Examples are given of building such systems, along with their software implementation – CASR for experts in S&M, CASR for widespread use, CASR for corporate clients.

•••

Лычкина Н.Н. (Москва)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.

В настоящей статье рассматриваются методологические, инструментальные, практические аспекты применения имитационного моделирования, его инновационных парадигм – системной динамики и агентного моделирования, в системах поддержки принятия решений для органов государственного управления.

•••

Vladimirs Jansons, Vitalijs Jurenoks, Konstantins Didenko (Riga)

MODELLING OF SOCIAL-ECONOMIC SYSTEMS USING OF MULTIDIMENSIONAL STATISTICAL METHODS

Most of the social-economic systems are complex entities, consisting of a great number of interrelated subsystems. For researching such systems it is impossible to create an absolutely accurate effective model by applying analytical methods. In such cases it is necessary to use the methods of modelling. Statistical modelling may be used for tackling a wide range of economic problems. Some examples of modelling of social-economic systems using of multivariate statistical methods (copula methods) are shown in the paper.

•••

Марлей В.Е. (Санкт-Петербург)

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВЫПОЛНЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ

Рассматривается подход к созданию имитационной модели процесса выполнения целевой программы.

Marley V. E. (St-Petersburg)

THE SIMULATION MODEL OF THE PROCESS OF REALIZATION OF AIMED-ORIENTED PROGRAM

Article discussed the approach of creation model for imitation of process of realization aimed-oriented program.

•••

Л.В.Вишнякова, О.В.Дегтярев, А.С.Попов (Москва)

КОМПЛЕКС ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ (КИМ ОРВД)

Имитационное моделирование играет особую роль при создании и модернизации систем организации воздушного движения, при оценке безопасности и эффективности (включая экономическую эффективность) полетов. В докладе обосновываются проектные решения, особенности и функциональные возможности комплекса имитационного моделирования систем организации воздушного движения (КИМ ОрВД), разработанного по заказу Госкорпорации по ОрВД РФ.

Комплекс КИМ ОрВД обладает широким спектром возможностей для проведения исследований по оценке эффективности предлагаемых мер по совершенствованию системы ОрВД, что подтверждается результатами его эксплуатации.

L.Vishnyakova, O.Degtyarev, A.Popov

SET OF AIR TRAFFIC MANAGEMENT SIMULATION TOOLS (KIM ORVD)

Simulation vastly contributes to creation and modernization of ATM systems, valuation of flights safety and effectiveness (including cost-effectiveness). Simulation tool 'KIM OrVD' was custom-developed for State ATM Corporation. Its design choices, features and functionality are presented and proved in this report.

'KIM OrVD' provides a wide range of research possibilities to assess proposed methods of system development effectiveness, which is confirmed by its exploitation results.

•••

Чертовской В.Д. (Санкт-Петербург)

ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА ДИНАМИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Рассматривается специфика процедуры имитации процесса динамического планирования как отдельных элементов, так и технологической линии. Приведены схемы и результаты моделирования.

•••

Евсюков В.В. (Тула), Трутнев Д.Н. (Тула)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЛИКВИДНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

В докладе рассматривается проблема моделирования риска ликвидности коммерческого банка посредством управления остатком денежных средств на его корсчете. В основе моделирования случайной составляющей остатка денежных средств используется имитационный подход на основе метода Монте-Карло.

V.V. Evsujkov (Tula), D.N. Trutnev (Tula)

IMITATION MODELING IN THE SYSTEM OF CONTROL LIQUIDITY RISK FOR COMMERCIAL BANK

In this report are examined problem modeling liquidity risk for commercial bank by means of control remainder money on bank's correspondent account score. Modeling accidental component of remainder money on bank's correspondent account score execution with Monte Karlo simulation.



Митягин С.А., Якушев А.В., Бухановский А.В. (Санкт-Петербург)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАРКОТИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ДАНЫМ МОНИТОРИНГА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Рассматривается задача моделирования наркотизации населения на основе данных мониторинга социальных сетей. Результатом исследования социальных сетей является оценка вовлеченности узлов в наркокультуру. В рамках исследования осуществлен краулинг социальной сети LifeJournal и произведено сравнение данных социальных сетей с данными наркологической статистики. Сформулированы положения, позволяющие уменьшить неопределенности в задаче имитационного моделирования наркотизации общества.

Mityagin S.A., Yakushev A.V., Boukhanovsky A.V. (St-Petersburg)

SIMULATION OF THE POPULATION NARCOTIZATION- BASED MONITORING SOCIAL NETWORKS DATA

They consider the problem of drug addiction modeling, based on monitoring data of social networks. The result of the study of social networking is the assessment of node involvement in the drug culture. In the carried out study they implement crawling of "Life Journal" social network and compare their data with the data of social networks addiction statistics. They formulate conditions that reduce the uncertainty in the problem of simulation of society drug addiction.



Болбин С.Н., Митягин С.А. (Санкт-Петербург)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ АГЕНТОВ В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Рассматривается задача моделирования движения пешеходов в условиях чрезвычайной ситуации на основе двухуровневой модели физического уровня задающей общие правила поведения человека в каждой точке пространства и агентной модели поведения каждого отдельного пешехода. На физическом уровне восстанавливается поле потенциалов движения потока в непрерывной среде, что существенно расширяет

возможности применения данного подхода в задаче моделирования поведения людей в чрезвычайных ситуациях.

Bolbin S.N., Mityagin S.A. (St-Petersburg)

OTION SIMULATION OF AGENTS IN CONFINED SPACE

The problem of modeling the pedestrians dynamics in an emergency situation, based on a two-level model of the physical layer defining the general rules of human behavior at each point in environment and agent-based pedestrian models. At the physical level is restored building of the flow field in a continuous environment, which significantly extends the capabilities of this approach to the problem of modeling human behavior in emergency situations.



Дегтярев О.В., Зубкова И.Ф. (Москва)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

Одним из наиболее важных направлений применения математического моделирования сложных систем и процессов, в них происходящих, является, пользуясь модным сегодня термином, валидация концепций, методов и алгоритмов управления этими системами. Системы планирования и управления воздушным движением представляют собой примеры систем, успешное внедрение которых без многоэтапного моделирования, включающего этап математического моделирования, просто невозможно.

Можно утверждать, что по базовым целям и принципам организации такого моделирования, сопровождающего жизненный цикл существования системы, оно ничем не отличается от моделирования других сложных, часто человеко-машинных систем и процессов, в том числе экономических. С этой точки зрения обмен опытом моделирования технических и экономических систем небесполезен. В качестве положительного предыдущего аналога можно привести работы по описанию моделей экономических процессов в форме динамической системы управления.

В докладе предложены некоторые соображения, полученные на основе многолетнего опыта моделирования различных авиационных систем.

O. Degtyarev, I.Zubkova (Moscow)

SOME FEATURES OF MATHEMATICAL SIMULATION ON THE EXAMPLE OF ATM SYSTEM SIMULATION

The validation of conceptions, methods and algorithms of complex systems and processes control is one of the most important direction of application of mathematical simulation of such systems and processes. Air traffic planning and control systems are the examples of such systems, their successful implementation is impossible without multistage modelling, which includes the stage of mathematical simulation.

The simulation tracks the life cycle of such system, and it can be argued that by basic goals and principles of organization this simulation is no different from the simulation of others complex often human-in-the-loop systems and processes, including economic systems and processes. From this point of view exchange of technical and economic systems simulation

experience is very useful and worthwhile. An example can be given as a positive preceding experience when economic processes models were presented as dynamic control systems.

In the report some aspects based on the longstanding accumulated experience of various aviation systems are presented.



Демьянов Д.Г. (Челябинск)

РАЗМЕЩЕНИЕ ПУНКТОВ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассматривается процесс размещения предприятий бытового обслуживания – сложной многофакторной социально-экономической системы. Предложен подход к решению имитационной задачи учитывающей неравномерную систему расселения населения города, рост протяженности городских территорий и др. факторы.

Demyanov Dmitry Gennadievich (Chelyabinsk)

PLACEMENT OF PRODUCTIVE FORCES OF CONSUMER SERVICES OF THE POPULATION BY METHODS OF IMITATING MODELLING

Process of placing of consumer services establishments – difficult multiple-factor social and economic system is considered. Before - false the approach to the decision of an imitating problem considering unequal-dimensional concentration of the population, growth of extent of city territories, etc. factors.



Половников В.А. (Москва), Зайковская Г.Г. (Москва)

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТИПОВОГО ОПТОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Предлагаемая имитационная модель деятельности типового предприятия оптовой торговли в сфере управления запасами предназначена для использования менеджерами малых и средних торговых предприятий в качестве поддержки принятия решений, направленных на оптимизацию сбытового запаса в условиях неопределенности.

The proposed simulation model of inventory management for a typical wholesale trade company is intended for support of managers in small and medium-sized enterprises, who make decisions aimed at stocks optimizing in conditions of uncertainty.



Исаев Ф.В. (Казань)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕДАКТОР ФОРМ GPSS WORLD: ПОДСИСТЕМА АНИМАЦИИ

В данной статье рассмотрены основные принципы построения анимации для моделей, написанных на GPSS World. Описывается подсистема анимации. Приведены примеры реализации различных сценариев анимации.

Isaev F.V. (Kazan)

UNIVERSAL FORM EDITOR FOR GPSS WORLD: ANIMATION SUBSYSTEM.

This paper discusses the basic principles of animation for GPSS World models. Animation subsystem and implementation examples for different animation scenarios are described.



Марченко А.А. (Казань)

**ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ САИИ ДЛЯ МАССОВОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ
ПОТОКОВ ОБЪЕКТОВ УНИВЕРСИАДЫ 2013.**

В настоящей статье на примере моделирования транспортных потоков рассматриваются подходы к проведению имитационных исследований с использованием возможностей языка GPSS World, дополненных средствами «Расширенного редактора GPSS World». Рассматриваемые принципы направлены на расширение использования средств имитационного моделирования.

A. Marchenko (Kazan)

**PRINCIPLES AND APPROACHES OF BUILDING COMPUTER-AIDED SIMULATION
RESEARCH SYSTEMS FOR WIDESPREAD USE: SIMULATION OF TRAFFIC FLOW
AT UNIVERSIADE 2013 VENUES**

This paper covers approaches to carrying out simulation research using GPSS World language, along with “The extended GPSS World editor” on an example of study of traffic flows. The considered principles are aimed at expansion of use of simulation & modeling.



Девятков В.В. (Казань), Федотов М. В. (Казань)

**САИИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ –
РАСШИРЕННЫЙ РЕДАКТОР GPSS WORLD**

В современных условиях, для конкурентного и эффективного труда, разработчикам имитационных моделей требуются средства, которые помогают на всех этапах имитационного исследования. К ним относятся постановка целей и подготовка к созданию модели, построение и отладка модели, проведение экспериментов, формирование отчётов, предоставление результатов заказчику в наглядной форме. В данной статье рассматривается «Расширенный редактор GPSS World», разработанный компанией «Элина-Компьютер». Он помогает разработчикам в области имитационного моделирования реализовывать сложные проекты современными средствами и способствует организации взаимодействия заказчика и разработчика

Deviatkov V.V. Fedotov M.V. (Kazan)

NEW GPSS WORLD PROFESSIONAL DEVELOPMENT ENVIRONMENT

To be concurrent and effective simulation model developers should use modern tools that help them to come through all simulation process stages. Stages are including: planning, model building and debugging, experimentation, report creation, communication with research customer. Article presents a new GPSS World professional development environment from

Elina-Computer, Ltd. It helps simulation model developers to solve complex problems and assist them in collaboration with customer.



Холодов А.Ю., Ануфриев Д.П. (Астрахань)

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ
УЧАСТНИКОВ ДОЛЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ОЦЕНКИ РИСКОВ
СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАСТРОЙКЕ**

Разработаны две имитационные модели: «Модель комплексной застройки независимыми инвесторами» и «Модель комплексной застройки одним инвестором», имеющими общее функциональное ядро, связанное с имитационной реализацией бизнес-процесса долевого строительства. Модели определены и сформулированы – описаны логические схемы функционирования системы, входные и выходные параметры, установлена адекватности с использованием критерия Фишмана–Кивиа.

Kholodov A.Yu., Anufriev D.P. (Astrakhan)

**SIMULATION MODELING OF FINANCIAL RELATIONS BETWEEN THE
PARTICIPANTS OF SHARED CONSTRUCTION AND RISK ASSESSMENT OF
BUILDING ORGANIZATIONS WITH COMPLEX BUILDING**

Developed two simulation models: "The model of integrated development independent of investors" and "Integrated development model is a single investor", having a common core functionality associated with the implementation of a simulation of the business process of shared construction. The models are defined and articulated - describes the logic of the system, input and output parameters, set its value using the criterion of Fishman-Kiwi.



Гурьянов В.И. (Чебоксары)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Предложена программная конструкция, основу которой составляет паттерн *State*, которая позволяет описывать существенно неоднородное поведение сложных систем. Показано, что данное решение может быть интерпретировано как модель хронотопа.

Ключевые слова: активные системы, имитационное моделирование, процесс развития, хронотоп

Gurianov V.I.

MODELING OF COMPLEX BEHAVIOR OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

A program design is proposed, the basis of which is the *State* pattern, allowing to describe essentially non-uniform behavior of complex systems. It is shown that this solution can be interpreted as a model of chronotop.

Key words: active systems, simulation modeling, development process, chronotop.



Кошуняева Н.В. (Архангельск), Патронова Н.Н. (Архангельск)

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

В статье дается сравнительный анализ следующих методов математического моделирования: аналитического, численного и имитационного. Обозначены проблемы, возникающие в процессе использования имитационных методов моделирования. Представлены наиболее значимые, с практической точки зрения, языки имитационного моделирования.

Koshunyaeva N.V. (Arkhangelsk), Patronova N.N. (Arkhangelsk)

**THE COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF MODELING OF
DIFFICULT ECONOMIC SYSTEMS**

In article the comparative analysis of following methods of mathematical modeling is given: analytical, numerical and imitating. The problems arising in the course of use of imitating methods of modeling are designated. The most significant languages of imitating modeling (from the practical point of view) are presented.