



INNOV
РОССИЙСКИЙ БИЗНЕС ON-LINE

Иннов: элект ронный научный журнал

Главная страница журнала

Экономические науки

Технические науки

О журнале

Редакция

Общая лента

Выпуски

Опубликовать статью. Авторам



г-kompleks.ru
Системы Система для очистки воды

от завода изготовителя. Консультация технолога. Подбор оборудования.

Модульное исполнение
Монтаж в грунт Фото систем очистки

Яндекс.Директ

Имитационная модель как элемент управления и оценки эффективности работы отделения банка

Simulation as the control and effectiveness evaluation of Bank branch

УДК 519.872: 519.67

22.03.17 10:29

66

Выходные сведения: Шукина Н.А. Имитационная модель как элемент управления и оценки эффективности работы отделения банка // Иннов: электронный научный журнал, 2017. №1 (30). URL: <http://www.innov.ru/science/tech/imitatsionnaya-model-kak-element-up/>

Авторы:

Шукина Н.А., к.т.н., доцент кафедры «Математические методы в экономике», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова», Москва, Российская Федерация (117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36), e-mail: shchukinan@yandex.ru

Authors:

Shchukina N.A., Ph.D., assistant professor of dept. "Mathematical methods in Economics", Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation (117977 Russian Federation, Moscow, Stremjannyj pereulok, 36), e-mail: shchukinan@yandex.ru

Ключевые слова: система массового обслуживания, имитационное моделирование, показатели эффективности и системы, очередь

Keyword: queueing system, simulation, efficiency indicator, optimization, queue

Аннотация: Статья посвящена вопросу применения метода имитационного моделирования при исследовании отделения банка как системы массового обслуживания. Сложность и непредсказуемое поведение системы могут привести к тому, что результаты аналитического моделирования могут серьезно отличаться от реального поведения количественно, но и качественно, поэтому при изучении поведения реальных систем необходимо делать серьезные выводы. Если вопросы, от ответа на которые должна дать модель, относятся не к выяснению фундаментальных законов, определяющих динамику реальной системы, а к практическому анализу ее поведения, то оправданным является имитационное моделирование.

Для изучения особенностей функционирования и оценки показателей эффективности работы отделения банка физических лиц представлена имитационная модель системы массового обслуживания, входной поток заявок показывает нормальное распределение, а время обслуживания клиентов подчинено нормальному закону распределения. Эксперимент проведен в среде моделирования SimEvents системы MATLAB Simulink и средствами табличного пакета Excel. Приведены результаты имитационного моделирования процесса функционирования отделения банка и показатели эффективности и его работы. Полученные результаты подтверждают универсальность и эффективность дискретно-событийного подхода к имитационному моделированию для диагностики работы и оптимизации системы массового обслуживания. Применение современных средств визуального ориентированного программирования и использование возможностей виртуальных средств в регистрации и визуализации результатов.

Annotation: The article is devoted to the application of the simulation method for the study of the work of the bank branch system. Complexity and unpredictable behavior of the system can lead to the fact that the results of analytical modeling from the real behavior of the system not only quantitatively, but also qualitatively, therefore, when studying the behavior





serious simplifications must be made. If the questions the model should answer are not to clarify the fundamental laws: determine the dynamics of a real system, but to a practical analysis of its behavior, then the use of simulation modeling

To study the features of the functioning and evaluation of the performance indicators of the bank's department for serv simulation model of the queuing system is presented, the input stream of applications of which has an indicative distrib customer service time is subject to the normal distribution law. Computer implementation of the model is in the environ MATLAB+Simulink and implemented by MS Excel spreadsheet processor. The results of simulation modeling of the func branch are given and the analysis of performance indicators of its work is carried out. The obtained results confirm the efficiency of discrete-event approach to simulation modeling of queueing systems. The use of modern means of visual-o makes it possible to use the capabilities of virtual means of registration and visualization of results.

Введение

Управление в современном мире становится все более сложным, поскольку организационные структуры постоянно усложняются. Эта сложность объясняется характером взаимоотношений между различными элементами экономических систем и физическими системами, с которыми они взаимодействуют. Одним из наиболее важных и полезных инструментов анализа структуры сложных процессов и систем является имитационное моделирование [1, 2, 5, 6, 8]. На сегодняшний день имеется большое количество программных продуктов, направленных как на решение узкого круга задач, так и более универсальные, предназначенные для моделирования различных явлений и процессов [10, 12]. Все это предоставляет широкие возможности для эффективной различных профилей [17, 18].



При решении задач оптимизации управления, в том числе в сфере банковской деятельности, приходится име массового обслуживания (СМО), предназначенными для выполнения некоторого потока требований, которы системы в случайные моменты времени. Обслуживание этих заявок в общем случае длится случайное время; характер потока заявок и времени их обслуживания приводит к неравномерной загруженности СМО. При обслуживании вполне естественно стремление построить СМО таким образом, чтобы установить разумный показателями, связанными с обслуживанием заявок и полнотой использования возможностей системы. В связ выбрать такой показатель эффективности СМО, который учитывает одновременно требования и возм обслуживает, и тех, кто обслуживает [4, 19, 22]. В работе [3] в качестве показателя экономической эффективно затрат, связанных с обращением системы (затраты, связанные с эксплуатацией СМО и простоем канал обслуживания заявок (потери, связанные с пребыванием заявок в очереди и с уходом не обслуженных за представлена комплексная статистическая имитационная модель СМО торгового предприятия, оптимизация к определению такого числа каналов обслуживания, при котором число обслуженных заявок обеспечивает макс прибыли, учитывающей налоговые отчисления, размер заработной платы кассиров и стимулирующие надбавки наценки на товары различных категорий и недополученную прибыль от различных категорий товаров.

Реальные системы массового обслуживания, как правило, состоят из большого числа элементов и имеют сложн Использование аналитических моделей в таких случаях не позволяет получить достоверных результатов и зачастую изучения СМО переходят к имитационным моделям [4, 7].

Для проведения имитационного эксперимента существует достаточно широкий перечень специальных про среди которых можно выделить MATLAB Simulink, GPSS World, AnyLogic, Arena, iThink, PowerSim и другие [15, 1 далеко не всегда имеется возможность установить эти программы. Выходом из данной ситуации может о имитационного эксперимента с помощью табличного процессора MS Excel. Такой подход позволяет получить при моделировании систем массового обслуживания.

Задачей данной работы является построение имитационной модели деятельности отделения банка по обслу лиц на основе дискретно-событийного подхода с помощью табличного процессора MS Excel. Для оценки прием результатов моделирования проведем аналогичный эксперимент в среде MATLAB+Simulink. При это рассматривается как система массового обслуживания с s устройствами, каждое из которых может обслуж только одно требование.

Постановка задачи моделирования

Программная модель системы массового обслуживания должна адекватно отражать поведение элементов си функционирования, т.е. в их взаимодействии друг с другом и внешней средой, и в то же время не создает реализацию.

В основе разработки программной реализации СМО используется принцип дискретно-событийного моде используется для построения моделей, отражающих развитие системы во времени, когда состояния переменны мгновенно в конкретные моменты времени [13]. Состояние системы определяется как совокупность переменны ее описания на определенный момент времени в соответствии с задачей исследования. Например, при исслед переменными состояниями могут служить число занятых кассиров, число посетителей в банке, время прибытия ка

и др. В качестве критерия остановки прогона при имитационном моделировании могут выступать образ количества требований или достижение определенного времени моделирования. При моделировании СМО так влияние вида закона распределения входного потока заявок на статистические характеристики выходных ρ . Поэтому оптимизировать характеристики эффективности системы в целом невозможно без учета ρ распределения входного потока заявок [11].

Интервалы времени между поступлением требований являются независимыми случайными величинами со ср. Время обслуживания также является случайной некоррелированной с интервалами поступления требований значение времени обслуживания требований – μ_S . В качестве входных параметров системы выберем обслуживание s , среднее время поступления заявок μ_A , среднее время обработки требований μ_S , длину о выходных параметров системы будем рассматривать следующие показатели: коэффициент использования сис ожидания заявки в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее по времени число тр среднее по времени число требований в системе, относительная пропускная способность системы. При оу работы СМО необходимо сопоставить доходы от выполнения заявок с потерями от простоя каналов обслуживания будем иметь высокую пропускную способность, а с другой стороны – значительный простой каналов облс компромиссное решение.

Пример имитационной модели работы отделения банка по обслуживанию физических лиц с помощью MS Excel.

Рассмотрим работу отделения банка по обслуживанию физических лиц с дисциплиной обслуживания – FIFO очередь: требования обслуживаются по принципу «первым пришел – первым обслужен». Для исследования ин потока заявок собрана статистическая информация. В течение каждого дня недели время поступления клиентов до 20:00 часов. Время между приходом двух клиентов является случайной величиной с показательным законом 5 мин), а время обслуживания подчиняется нормальному закону распределения с математическим ожиданием средним квадратическим отклонением 2 мин. В том случае, если в момент прихода нового клиента оператор за очередь. При этом имеются места ожидания, число которых равно 10. Для работы по обслуживанию кли оператора-кассира. Реализация процесса имитационного эксперимента средствами MS Excel представлена на рис.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		Среднее время между поступлениями заявок, t_{λ} , мин.									5	
3		Среднее время обслуживания, t_{μ} , мин.									6,5	
4		Среднее квадратическое отклонение времени обслуживания, мин.									2	
5		Максимальная длина очереди, l , чел.									10	
6												
7		№ заявки	Время прибытия заявки (ч:мин)	Длина очереди	Поступление на обслуживание	Время обслуживания заявки (ч:мин:с)	Обслуживание, 1 канал		Обслуживание, 2 канал		Ожидание (ч:мин:с)	Время пребывания в системе (ч:мин:с)
8							Начало (ч:мин:с)	Конец (ч:мин:с)	Начало (ч:мин:с)	Конец (ч:мин:с)		
9			9:00:00									
10		1	9:06:25	0	Да	0:04:46	9:06:25	9:11:11			0:00:00	0:04:46
11		2	9:12:43	0	Да	0:07:21			9:12:43	9:20:04	0:00:00	0:07:21
12		3	9:13:24	0	Да	0:07:46	9:13:24	9:21:10			0:00:00	0:07:46
13		4	9:16:54	0	Да	0:06:18			9:20:04	9:26:22	0:03:10	0:09:28
14		5	9:24:04	0	Да	0:09:21	9:24:04	9:33:25			0:00:00	0:09:21
15		6	9:26:55	0	Да	0:07:08			9:26:55	9:34:03	0:00:00	0:07:08
16		7	9:27:55	0	Да	0:09:16	9:33:25	9:42:41			0:05:30	0:14:46
17		8	9:29:50	1	Да	0:06:31			9:34:03	9:40:34	0:04:13	0:10:43
18		9	9:35:32	0	Да	0:04:21			9:40:34	9:44:54	0:05:02	0:09:23
19		10	9:39:29	1	Да	0:08:51	9:42:41	9:51:33			0:03:13	0:12:04
20		11	9:42:24	1	Да	0:07:25			9:44:54	9:52:19	0:02:30	0:09:55
21		12	9:42:58	1	Да	0:07:52	9:51:33	9:59:25			0:08:35	0:16:27
22		13	9:47:01	1	Да	0:05:15			9:52:19	9:57:34	0:05:18	0:10:32
23		14	9:47:17	2	Да	0:05:44			9:57:34	10:03:18	0:10:16	0:16:01
24		15	9:49:50	3	Да	0:08:39	9:59:25	10:08:04			0:09:35	0:18:13
25		16	9:52:04	3	Да	0:06:36			10:03:18	10:09:53	0:11:14	0:17:49
26		17	9:52:28	3	Да	0:02:51	10:08:04	10:10:55			0:15:36	0:18:27
27		18	9:52:39	4	Да	0:05:59			10:09:53	10:15:53	0:17:15	0:23:14

Рисунок 1. Моделирование работы отделения банка при наличии двух операторов-кассиров

По результатам проведения имитационного эксперимента работы отделения банка по обслуживанию физических лиц с помощью MS Excel можно сделать следующие выводы:

– в течение одного рабочего дня в отделение приходит в среднем 127 клиентов, из которых обслуженными оказываются 125 клиентов, на момент окончания моделирования 1 клиент находится на обслуживании, очереди нет. Таким образом, пропускная способность рассматриваемой СМО составляет 99,2%;

– среднее время ожидания клиентом обслуживания составляет 2,67 минут;

– среднее число клиентов, находящихся в очереди составляет 0,54 человека;

– в течение рабочего дня оба оператора оказываются равномерно загруженными и обслуживают 62 и 64 клиента соответственно. Коэффициент использования системы составляет 62,05%.

Анализ показателей эффективности системы обслуживания клиентов свидетельствует о нормальной работе обслуживания физических лиц при наличии двух операторов-кассиров.

Пример имитационной модели в среде MATLAB+Simulink

Для проведения имитационного эксперимента работы отделения банка в течение одного рабочего дня с помощью пакета SimEvents пакета MATLAB+Simulink, имеющего большой набор различных блоков, которые обеспечивают взаимодействие с временными и функциональными зависимостями, а также блоки получателей информации [9].

При дискретно-событийном моделировании используется понятие сущностей (entities), которые могут переключаться (queues), серверов (servers) и переключателей (switches), управляемых дискретными событиями моделирования. Графические блоки SimEvents могут представлять компонент, который обрабатывает сущность, но не имеет графического представления. Ключевые процессы моделирования состоят из следующих основных сущностей (блок Time-BasedEntityGenerator), хранения сущностей в очереди (блок FIFO Queue), обслуживания SingleServer) и отображения информации о ходе моделирования (блоки SignalScore или Display). Для каждого установить параметры, которые соответствуют требованиям моделируемой системы.

Установим время моделирования 660 мин., что соответствует времени работы отделения с 9:00 до 20:00. Схем и результаты моделирования представлены на рисунке 2.

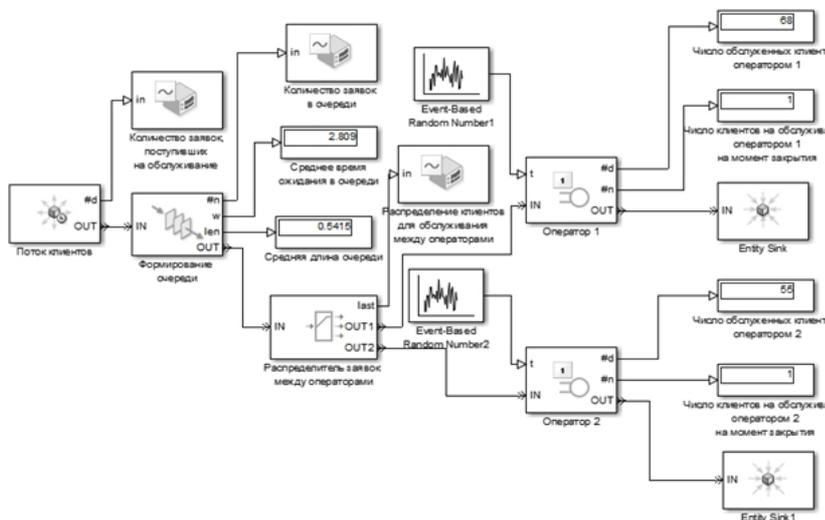


Рисунок 2. Схема модели и результаты моделирования работы отделения банка при наличии двух операторов

Блок SignalScore характеризует процедуру прохождения требований через накопитель. Из графика, изображенного, видно, что не все заявки сразу поступают на обслуживание, некоторые заявки формируют очередь.

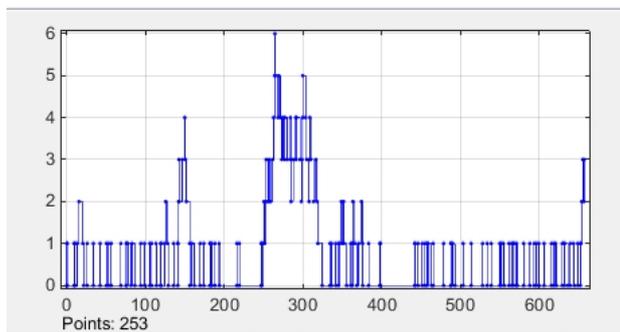


Рисунок 3. Процедура прохождения заявок через накопитель

По результатам проведения имитационного моделирования работы отделения банка по обслуживанию физическими лицами сделать следующие выводы:

- в течение одного рабочего дня в отделение приходит в среднем 128 клиентов, из которых в течение рабочего дня оказываются 123 клиента, т.е. относительная пропускная способность составляет 96.1%;
- среднее время ожидания клиентом обслуживания составляет 2.81 минуты;
- среднее число клиентов, находящихся в очереди составляет 0.54 человека;
- на момент закрытия в очереди остается 3 требования и двое клиентов находятся на обслуживании операторов
- в течение рабочего дня оба оператора оказываются примерно одинаково загруженными, при этом первый о 55.3% поступивших на обслуживание требований. Коэффициент использования системы составляет 60.6%.

Очевидно, что относительная пропускная способность данной системы достаточно высокая, среднее время в очереди весьма непродолжительное. Анализ других характеристик эффективности обслуживания при наличии кассиров свидетельствует об отсутствии перегрузки в работе данного отделения.

Выводы

Созданная имитационная модель системы массового обслуживания средствами табличного процессора MS Excel отражает работу отделения банка и может быть применена для моделирования аналогичных систем массового обслуживания наравне со специализированными программными продуктами.

Созданная имитационная модель СМО отделения банка позволяет проводить оптимизацию наиболее значимых параметров и может быть составной частью системы поддержки принятия решений для рационализации организации

оптимизации управления.

Результаты работы модели можно считать корректными при достоверных исходных данных. Проведенный эксперимент показал, что затраты компьютерного времени, которые считаются одним из основных недостатков имитационного моделирования, критичными при реальных параметрах СМО. Полученные результаты подтверждают эффективность метода имитационного моделирования для диагностики и оптимизации систем массового обслуживания.

Библиографический список

1. Антонова Г.М., Цвиркун А.Д. Оптимизационно-имитационное моделирование для решения проблем оптимизации сложных производственных систем// Проблемы управления. 2005. – № 5. – С.19-27.
2. Бирюков А.Н. Имитационное моделирование как элемент управления рисками для укрепления финансового инновационного сектора: электронный научный журнал, 2016. №4 (29). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/imitatsionnoe-mod>
3. Бобков С.П., Иванников А.И., Урюпина Н.М. Оптимизация структуры системы массового обслуживания// Совр технологии. Региональное приложение. 2006. – № 3. – С. 3-5.
4. Бояршинова И.Н., Исмагилов Т.Р., Потапова И.А. Моделирование и оптимизация работы системы массового обслуживания// Проблемы управления. – 2015. - № 9-1. – С. 9-13.
5. Буянов Б.Б., Лубков Н.В., Поляк Г.Л. Система поддержки принятия управленческих решений с применением имитационного моделирования// Проблемы управления. 2006. – № 6. – С.43-49.
6. Влацкая И.В., Татжибаева О.А. Применение методов имитационного моделирования в реинжиниринге бизнес-процессов// Вестник УГАТУ. 2010. – № 9 (115). – С.98-103.
7. Галиуллина А.Ф., Сильнова С.В., Черняховская Л.Р. Оценка эффективности управления производством с применением имитационного моделирования на основе систем массового обслуживания// Вестник УГАТУ. 2011. – № 3. – С. 184-191.
8. Горемыкина Г.И., Пономарёва М.А. К вопросу о применении имитационного моделирования в управлении в условиях нестабильной экономической ситуации// Проблемы управления и моделирования в сложных системах. – Самара, 2009. – С. 503-508.
9. Гульятев А.К. Визуальное моделирование в среде MATLAB. – СПб.: Питер, 2000. – 432 с.
10. Данилец Е.В., Райко Г.А., Игнатенко Г.А. Использование имитационного моделирования для анализа деятельности предприятия// Вестник Херсонского национального технического университета. 2011. – № 4 (43). – С. 157-161.
11. Дуплякин В.М., Княжева Ю.В. Выбор закона распределения входного потока заявок при моделировании обслуживания торгового предприятия// Вестн. Самарского гос. аэрокосмического ун-та им. академика С.П. Королёва. 2012. – № 6 (37). – С. 102-111.
12. Изюмский А.А., Надирян С.Л., Сенин И.С. Применение имитационного моделирования в сфере моделирования потоков// Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2016. – № 1. – С. 52-54.
13. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа БитДж. 2003. – 847 с.
14. Княжева Ю.В. Повышение эффективности системы массового обслуживания торгового предприятия посредством статистического моделирования// Вест. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2014. – Т. 10. – № 1. – С. 100.
15. Крупский А.Ю., Монахов А.Д. Инновации в имитационном моделировании// Интернет-журнал Науковедение. 2014. – № 1. – С. 28.
16. Курманаева Ф.Р., Китаева О.И., Курзаева Л.В. К вопросу об имитационном моделировании в системе управления производством// Наука и технологии. 2016. – № 12-2 (64). – С. 91-93.
17. Макова А.С. Перспективы развития имитационного моделирования// Современные наукоемкие технологии. 2016. – № 1. – С. 59-60.
18. Полянская Я.В., Егорова Т.Д. Проектирование работы предприятия на основе имитационного моделирования// Проблемы управления. 2007. – № 4. – С. 84-86.
19. Романенко В.А. Векторная оптимизация параметров системы массового обслуживания с нестационарными и взаимозависимыми каналами// Вестн. Самарского гос. аэрокосмического ун-та им. академика С.П. Королёва. 2011. – № 6 (30). – С. 264-272.
20. Хмелевская А.В., Коптев Д.С., Шевцов А.Н., Щитов А.Н. Алгоритм имитационного моделирования обслуживания в среде динамического моделирования MATLAB/Simulink// Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2016. – № 1 (18). – С. 10-14.
21. Алетдинова А.А., Королева Н.С. Влияние информационно-коммуникационных технологий на тенденции развития экономики // ИТпортал, 2016. №4 (12). URL: <http://itportal.ru/science/tech/vliyanie-informatsionno-kommunikatsionnykh-tehnologiy-na-tendentsii-razvitiya-ekonomiki>
22. Кожухарь В.И., Кузьмичев И.К., Сергеева Т.С. Антикризисное управление // конспект лекций по дисциплине "Управление" для студентов специальности 0611 "Менеджмент организации" / В. И. Кожухарь, И. К. Кузьмичев, И. С. Сергеева. – М.: Волж. гос. акад. трансп. Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Волж. гос. акад. трансп., Н. Новгород, 2004.
23. Якимов И.М., Кирпичников А.П., Мокшин В.В. Моделирование сложных систем в среде имитационного моделирования// Вестник Казанского технологического университета. 2014. – Т. 17. № 4. – С. 298-303.

References

1. Antonova G. M., TSvirkun A. D. Optimizatsionno-imitatsionnoe modelirovanie dlja reshenija problem optimizatsii slozhnykh proizvodstvennykh system. Problemy upravlenija. 2005. No 5. Pp.19-27.
2. Birjukov A.N. Imitatsionnoe modelirovanie kak jelement upravlenija riskami dlja ukreplenija finansovogo polja. Elektronnyj nauchnyj zhurnal, 2016. №4 (29). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/imitatsionnoe-modelirovanie>
3. Bobkov S.P., Ivannikov A.I., Urjupina N.M. Optimizatsija struktury sistemy massovogo obsluzhivaniya. Sovremennye r

Regional'noe prilozhenie. 2006. No 3. Pp. 3-5.

4. Bojarshinova I.N., Ismagilov T.R., Potapova I.A. Modelirovanie i optimizacija raboty sistemy massovogo obsluzhivaniya issledovanija. 2015. No 9-1. Pp. 9-13.

5. Bujanov B. B., Lubkov N. V., Poljak G. L. Sistema podderzhki prinjatija upravlencheskih reshenij s primei modelirovanija. Problemy upravlenija. 2006. No 6. Pp.43-49.

6. Vlackaja I.V., Tatzhibaeva O.A. Primenenie metodov imitacionnogo modelirovanija v reinzhiniringe biznes processa No 9 (115). Pp. 98-103.

7. Galiullina A.F., Sil'nova S.V., Chernjahovskaja L.R. Ocenka jeffektivnosti upravlenija proizvodstvennym proce imitacionnogo modelirovanija na osnove sistem massovogo obsluzhivaniya. Vestnik UGATU. 2015. T.19. No 1 (67). Pp.

8. Goremykina G.I., Ponomarjova M.A. K voprosu o primenenii imitacionnogo modelirovanija v upravlenii biznes-p nestabil'noj jekonomicheskoj situacii// Problemy upravlenija i modelirovanija v slozhnyh sistemah: trudy XI Mezhd. ko S. 503-508.

9. Gul'tjaev A.K. Vizual'noe modelirovanie v srede MATLAB. SPb.: Piter, 2000. 432 p.

10. Danilec E.V., Rajko G.A., Ignatenko G.A. Ispolzovanie imitacionnogo modelirovanija dlja analiza sistem upravlenija Hersonskogo nacional'nogo tehniceskogo universiteta. 2011. No 4 (43). Pp. 157-161.

11. Dupljakin V.M., Knjazheva Ju.V. Vybora zakona raspredelenija vhodnogo potoka zajavok pri modelirovani obsluzhivaniya trgovogo predpriyatija. Vestn. Samarskogo gos. ajerokosmicheskogo un-ta im. akademika S.P. Koroljo 2012. No 6 (37). Pp. 102-111.

12. Izjumsnij A.A., Nadirjan S.L., Senin I.S. Primenenie imitacionnogo modelirovanija v sfere modelirovanija transpo Tehnika. Tehnologii (politehniceskij vestnik). 2016. No 1. Pp. 52-54.

13. Kel'ton V., Lou A. Imitacionnoe modelirovanie. Klassika CS. 3-e izd. SPb.: Piter: Kiev: Izdatel'skaja gruppa BHV, 201

14. Knjazheva Ju.V. Povyshenie jeffektivnosti sistemy massovogo obsluzhivaniya trgovogo predpriyatija posr statisticheskogo modelirovanija. Vest. Novosib. gos. un-ta. Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki. 2014. T. 14, vyp. 2

15. Krupskij A.Ju., Monahov A.D. Innovacii v imitacionnom modelirovanii. Internet-zhurnal Naukovedenie. 2011. No 2 (16. Kurmanaeva F.R., Kitaeva O.I., Kurzaeva L.V. K voprosu ob imitacionnom modelirovanii v sisteme Arena// Sc tehnologii. 2016. № 12-2 (64). Pp. 91-93.

17. Makova A.S. Perspektivy razvitiya imitacionnogo modelirovanija. Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. No 7-

18. Poljanskaja Ja.V., Egorova T.D. Proektirovanie raboty predpriyatija na osnove imitacionnogo modelirovanija. Vestr Pp. 84-86.

19. Romanenko V.A. Vektornaja optimizacija parametrov sistemy massovogo obsluzhivaniya s nestacionarnymi p vzaimopomoshh'ju mezhdu kanalami. Vestn. Samarskogo gos. ajerokosmicheskogo un-ta im. akademika S.P. Koroljo 2011. No 6 (30). Pp. 264-272.

20. Hmelevskaja A.V., Koptev D.S., Shevcov A.N., Shhitov A.N. Algoritm imitacionnogo modelirovanija sistemy mass srede dinamiceskogo modelirovanija MATLAB/Simulink. Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universitel vychislitel'naja tehnika, informatika. Medicinskoje priborostroenie. 2016. No 1 (18). Pp. 77-90.

21. Aletdinova A.A., Koroleva N.S. Vlijanie informacionno-kommunikacionnyh tehnologij na tendencii postmodernis ITportal, 2016. №4 (12). URL: <http://itportal.ru/science/tech/vlijanie-informatsionno-kommunikats/>

22. Kozhuhar' V.I., Kuz'michev I.K., Sergeeva T.S. Antikrizisnoe upravlenie konspekt lekcij po discipline "Antikriz studentov special'nosti 0611 "Menedzhment organizacii" / V. I. Kozhuhar', I. K. Kuz'michev, T. S. Sergeeva ; M-vo t Feder. gos. obrazovat. uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovanija Volzh. gos. akad. vod. transp., Kaf. upr. transp.. N. Nov

23. Jakimov I.M., Kirpichnikov A.P., Mokshin V.V. Modelirovanie slozhnyh sistem v srede imitacionnogo mode rasshirenym redaktorom. Vestnik Kazanskogo tehniceskogo universiteta. 2014. T. 17. No 4. Pp. 298-303.



архив: [2013](#) [2012](#) [2011](#) [1999-2011 новости ИТ](#) [гость портала 2013](#) [тема недели 2013](#) [поздравления](#)



Реклама на INNOV.RU | Партнеры | История компании | О компании | Услуги | Создать сайт | Стена памяти | Поиск

© 1996-2017 INNOV.RU (Иннов.ру) - информационное агентство, ООО «Иннов».

* - [правила пользования](#)

Свидетельство Управления Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Нижегородской области ИА № ТУ 52-0604 от 29 февраля 2012 г.

ISSN: 2414-5122

Веб-студия «INNOV» - продвижение и [разработка сайта](#)