

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Камчатский государственный технический университет»

Кафедра «Информационные системы»

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы для студентов специальности
080801 «Прикладная информатика (в экономике)»
очной и заочной форм обучения

Петропавловск-Камчатский
2009

УДК 330.45:004.942(075.8)

ББК 65в6я73

Бильчинская С. Г., к.ф.-м.н., доцент кафедры информационных систем

Методические указания к курсовой работе составлены в соответствии с требованиями программы по дисциплине «Имитационное моделирование экономических процессов», с требованиями Государственного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного 14.03.2000 г., № гос. регистрации 52 мжд/сп для специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)», а также в соответствии с утвержденным ректором КамчатГТУ учебным планом специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике).

ОБСУЖДЕНО

На заседании кафедры информационных систем «__» _____ 2009 г.,
протокол № __.

© КамчатГТУ, 2009.
© Бильчинская С.Г., 2009

ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа выполняется студентами, изучающими дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов».

Курсовая работа предполагает самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента.

Цель курсовой работы

Целью написания курсовой работы является закрепление теоретических и практических знаний, полученных в ходе изучения курса.

Задачи курсовой работы:

- развитие навыков самостоятельной исследовательской работы;
- развитие умения связывать теоретические знания с условиями их современного проявления и практического применения;
- получение практических навыков использования имитационных моделей экономических процессов.

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Содержание курсовой работы должно быть основано на глубоком изучении имеющейся литературы по дисциплине «Имитационное моделирование экономических процессов» и по теме курсовой работы - монографий и статей в периодической печати.

Основная часть работы выполняется в соответствии с планом. Главная задача - аргументировано раскрыть поставленную тему теоретически и решить практическую задачу.

В работе нужно избегать отвлеченных рассуждений. Излагая тему, студент должен показать способность осмысленно пользоваться учебной и научной литературой, математическим аппаратом, ясно излагать свои мысли, обрабатывать фактический материал с помощью компьютера, грамотно делать выводы и обобщения, увязывать теоретические постулаты с компьютерной моделью.

Курсовая работа должна включать:

Титульный лист (приложение 1).

Задание.

Содержание работы:

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

I Теоретическая часть, (название)

II Практическая часть, (название)

III Обобщение результатов исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список использованной литературы.

Приложения.

Рецензия.

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением 1.

Содержание должно включать в себя перечисление заголовков следующих за ним разделов (введение, разделов и подразделов основной части, заключение, списка использованной литературы и приложений) с указанием номеров страниц, на которых размещены эти заголовки. Заголовки содержания должны полностью соответствовать использованным в тексте.

Введение дает представление о качестве разработки темы. Введение должно формулировать и раскрывать в общем виде идею, положенную в основу работы. Оно должно содержать:

- цели работы (общие учебные и в рамках дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов»);
- задачи, решаемые в ходе исследования и достижения целей работы.

Основная часть курсовой работы содержит разделы (вопросы) подлежащие разработке.

В основной части работы необходимо показать:

в первой части - теоретические основы имитационного моделирования. Основные понятия и разновидности имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Использование законов распределения случайных величин. Планирование имитационного компьютерного эксперимента. Регрессионный анализ и управление модельным экспериментом. Ортогональное планирование второго порядка: поиск экстремальных точек с помощью модели.

При подготовке этой части необходимо начинать с проработки первых двух источников из списка основной литературы [1, гл.1, 7; 2; гл. 1, 6], но не ограничиваться ими, использовать и другие источники, в т.ч. статьи из научных журналов.

В этом разделе студент должен обнаружить:

- понимание сущности имитационного моделирования, способов построения и области применения имитационных компьютерных моделей;
- умение применять математический аппарат;
- умение использовать статистические таблицы.

Во второй, практической части работы следует выполнить ряд заданий, по данным для своего варианта. Этот раздел должен содержать:

- описание модели (постановка задачи, исходные данные),
- средства ее построения,
- граф модели,
- полученные результаты.

В этом разделе необходимо показать умение использовать имитационные модели для решения экономических задач.

В третьем разделе работы должен быть проведен анализ для каждой задачи в отдельности. Выводы должны быть четко изложены. Дается оценка степени выполнения поставленной задачи.

Иллюстративный материал оформляется в виде приложений, в конце работы. В основном тексте следует оставлять только те вспомогательные материалы,

которые позволяют непосредственно отразить сущность и раскрыть содержание исследуемой темы.

Необходимой частью работы является список используемой литературы. В него должны включаться как цитированные источники, так и вся использованная литература с тем условием, что она содержит сведения по данной теме.

В списке литературы указываются:

- учебники, учебные пособия под редакцией того или иного автора в алфавитном порядке по начальной букве фамилии автора;
- монографии в алфавитном порядке по начальной букве фамилии автора;
- статьи из журналов с указанием названия статьи, автора и номера журнала, начальной и конечной страниц статьи.

В конце работы студентом прикладывается чистый лист, на котором руководитель пишет рецензию на курсовую работу.

Задание выдается каждому студенту согласно варианту. Вариант определяется преподавателем (приложение 3).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполнение курсовой работы должно осуществляться по следующей схеме:

1. Задание выдается каждому студенту согласно варианту (регистрация темы).
2. Знакомство с литературными источниками и работа над планом:
 - подбор литературы осуществляется студентами самостоятельно;
 - после изучения литературных источников и выбора необходимого для работы материала студент составляет план курсовой работы;
 - практическое выполнение курсовой работы в соответствии с планом.
3. Самостоятельная работа студента над выбранной темой курсовой работы должна осуществляться следующим образом:
 - систематизация и обработка материалов по каждому вопросу, разрабатываемому в теоретическом разделе курсовой работы;
 - построение моделей для задач, представленных в приложении 2 согласно варианту;
 - использование модели для решения практической задачи;
 - формулирование выводов по решенной задаче.
4. Авторская редакция текста и приложений курсовой работы, составление окончательного списка использованной литературы.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна быть выполнена с использованием компьютера. Объем курсовой работы - не менее 30 листов. Интервал – 1,5, шрифт Times, размер 12 пт, на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата (210x297 мм, формат А4). Набор заголовков (названий разделов) - прописными буквами. Выделение основных понятий непосредственно в тексте мо-

жет быть произведено с использованием курсива или жирного шрифта. Поля: левое - 25 мм; правое- 15мм; верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм.

Все листы, входящие в курсовую работу, нумеруются (кроме титульного листа). Приложения к работе имеют отдельную нумерацию.

Ссылки на используемую литературу в тексте рекомендуется давать в квадратных скобках, указывая номер источника в соответствии с приведенным списком литературы и страниц, например: [13, с.16].

Разделы курсовой работы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Только основные разделы должны начинаться с нового листа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенные точкой, например: 2.3.

Наименование разделов и подразделов должно быть кратким. Расстояние между заголовком раздела и текстом 3-4 интервала (15 мм), между заголовком подраздела и текстом - 2 интервала.

Цифровой материал следует оформлять в виде таблиц. Таблица должна иметь заголовок и подписываться сверху. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу с обязательной нумерацией колонок. Над последующими частями таблицы вверху справа указывают слова "Продолжение табл. 2.1.", ниже - заголовок таблицы.

Все схемы, графики, диаграммы, помещенные в курсовой работе, именуется рисунками. Рисунки нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, например: "Рис. 1.1.". Рисунок должен иметь заголовок и подписываться снизу.

Правильность и аккуратность оформления работы являются обязательным и учитываются при оценке работы.

ПРОВЕРКА И ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

Непосредственное и систематическое руководство работой студента осуществляется руководителем.

Полностью выполненная курсовая работа подписывается студентом и предоставляется руководителю на проверку в установленные сроки.

Если в результате проверки выявлено невыполнение требований, предъявляемых к работе и изложенных в настоящих методических указаниях, то она возвращается студенту на доработку.

Замечания руководителя в письменном виде сообщаются студенту в рецензии. Для этого студент прикладывает к работе отдельный чистый лист. В рецензии указываются положительные стороны работы и все недостатки, которые должны быть устранены в случае неудовлетворительной оценкой или при защите курсовой работы.

В процессе защиты и оценки курсовой работы обращается внимание на следующее:

- обоснование актуальности темы курсовой работы, четкую формулировку целей и задач исследования;
- умение пользоваться системой имитационного моделирования;
- грамотное использование прикладных программных продуктов;
- глубокое понимание современного состояния рассматриваемых в работе проблем;
- самостоятельность мышления, творческий подход к проблеме;
- логику и четкость изложения материала;
- соответствие объема и содержания работы теме, ее целям, задачам;
- качество оформления работы;
- полноту, правильность ответов на вопросы в ходе защиты.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Имитационное моделирование экономических процессов/А.А.Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; под ред. А.А.Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
2. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: Высш. Шк., 2001. – 343 с.
3. Шеннон Р.Е. Имитационное моделирование систем: наука и искусство. - М.: Мир, 1978. – 420 с.
4. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. – М.: Мир, 1975. – 392 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. О.О.Замков, Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике, М., Дело и сервис, 2001.
2. Справочник по математике для экономистов. Под ред. проф. Ермакова В.И., М., 1987.
3. В.А.Колемаев, Математическая экономика, М., ЮНИТИ, 1998.
4. А.С.Солодовников и др. Математика в экономике в двух частях. М., Финансы и статистика, 1999.
5. Журнал "Обзор прикладной и промышленной математики", серия "Финансовая и страховая математика".

Приложение 1.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Камчатский государственный технический университет»

Кафедра «Информационные системы»

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Применение математического пакета MATLAB

для решения экономических задач

Вариант № __

Курсовая работа

Руководитель:

должность

(подпись)

И.О. Фамилия

«__» _____ 2009г.

Разработчик:

студент гр.

(подпись)

И.О. Фамилия

«__» _____ 2009г.

Работа защищена

«__» _____ 2009г.

с оценкой _____

Петропавловск- Камчатский, 2009 г.

Задача №1.

Постановка задачи.

Предположим, что интересующая вас информация может находиться в интернете на одном из двух сайтов (*Сайт1* и *Сайт2*). Обнаружив искомую информацию, вы скачиваете ее на свой компьютер; если информация имеется на обоих сайтах, то в качестве источника выступает *Сайт1* (будем считать, что он отличается лучшей организацией данных). Предположим также, что в любом случае вы должны сообщить о результатах поиска своему шефу. Такая ситуация описывается с помощью детерминированного автомата.

Справка.
 Обобщенную модель конечного детерминированного автомата в Matlab описывает блок *Combinatorial Logic*. Блок имеет единственный параметр настройки – *Truth table* (таблица истинности), который представляет собой список возможных значений автомата.

1. Заполните таблицу истинности.

Таблица 2.1.

Входной сигнал (наличие информации)		Выходной сигнал (результат поиска)		
Сайт1	Сайт2	Загрузка данных с Сайта1	Загрузка данных с Сайта2	Сообщение шефу

Создание модели.

2. Используя блоки *Combinatorial Logic*, *Constant*, *Display* и *Mux*, соберите схему модели (рис.2.1)

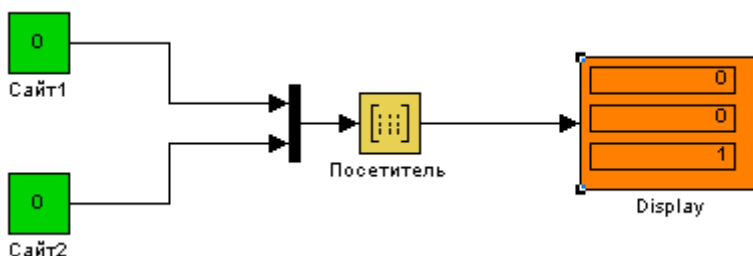


Рис.2.1. Блок-диаграмма первой модели.

Проведение имитационного эксперимента.

3. Установите значения констант блоков *Сайт1* и *Сайт2* в соответствии с табл. 2.1. Проведите запуск модели. Опишите полученные результаты.

4. Доработайте модель блоком To Workspace для сохранения результатов моделирования (рис.2.2).

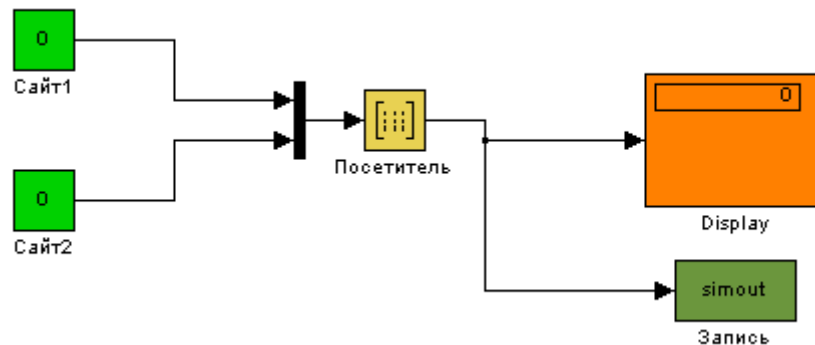


Рис.2.2. Сохранение результатов моделирования с помощью блока To Workspace.

- a) Установите параметры моделирования (меню Simulation) – Fixed-step, discrete (no continuous states, Stop time=1, Fixed step size=1).
- b) Запустите модель на выполнение. После сеанса моделирования откройте командное окно Matlab и в командной строке наберите имя переменной Simout и нажмите Enter. В качестве ответа Matlab выведет в окно содержимое матрицы Simout.
- c) Для исключения дублирования результатов моделирования при сохранении их в рабочую область установите значение Stop time=0.
- d) Проведите имитационные эксперименты с моделью сохраняя результаты всех экспериментов в рабочей области. Для этого:
 - Установите первую пару значений констант *Сайт1* и *Сайт2* в соответствии с таблицей истинности. Выполните эксперимент.
 - Перед следующим запуском модели внесите следующие изменения: установите новое значение одной из констант; замените имя матрицы регистрации Simout на Simout1 и т.д.

Задача №2.

Моделирование случайных событий и величин.

Моделирование простого события

1. Выполните модель простого события А, вероятность появления которого равна **P1** (см. таблицу вариантов). Схема данной модели приведена на рис.2.3.

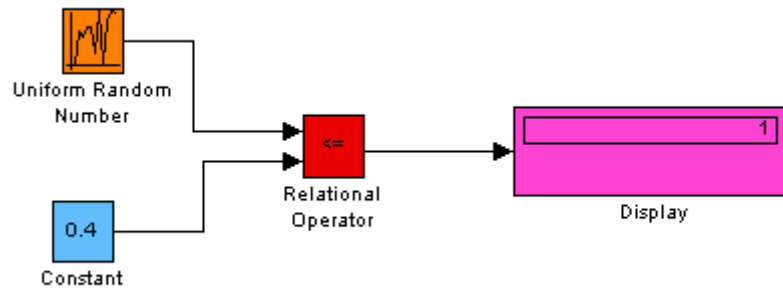


Рис. 2.3. Блок-схема модели.

2. Поясните назначение каждого блока модели и параметров блоков.
3. Произвести однократный пуск модели. Что регистрирует блок Display?
4. Производя многократный запуск модели, наблюдать за показаниями блока Display. Почему наблюдаются такие показания? Какой параметр, и в каком блоке надо заменить, чтобы менялись показания регистрирующего блока?
5. В соответствии с рис. 2.4 выполните модель простого события А, вероятность наступления которого равна **P2**.

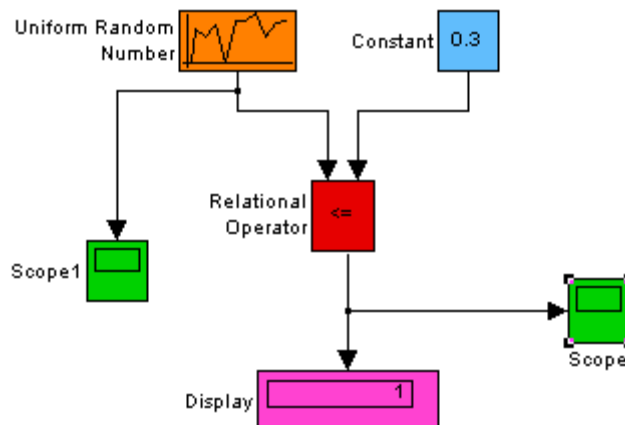


Рис. 2.4. Блок-схема модели.

6. Произвести запуск модели. Что регистрируют блоки Scope, Scope1, Display?
7. Доработайте модель путем замены блока Uniform Random Number на блок Matlab Fcn (раздел Function&Tables), задав в качестве параметра блока функцию из раздела Toolboxes-Statistics – Random Number Generation. При этом выберите ГСЧ, формирующий равномерно распределенные случайные числа в интервале (0,1).

Моделирование случайных величин

Постановка задачи.

Требуется сравнить эффективность использования двух топливозаправочных станций (ТЗС) на протяжении 11 дней. В качестве показателя эффективности используется коэффициент оборудования топливозаправочных станций – **К**. Эта величина рассчитывается как отношение количества заправленных машин к потенциально возможной пропускной способности станций.

Исходные данные:

- Первая ТЗС имеет 8 топливозаправочных колонок (ТЗК).
- Вторая имеет 4 ТЗК.
- Среднее время заправки одного автомобиля на любой из заправок составляет 5 мин.
- Работа ТЗС круглосуточная (24 часа).
- Количество автомобилей, заправленных в течение суток, - величина случайная и подчиняется нормальному закону распределения. Для первой ТЗС закон распределения случайной величины имеет параметры (**m1**, **v1**) авто; для второй ТЗС: (**m2**, **v2**).

Блок-схема модели, позволяющей решать поставленную задачу, показана на рис. 2.5.

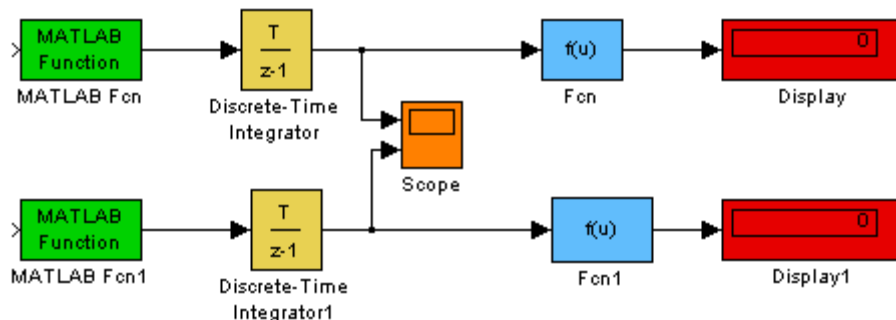


Рис. 2.5. Блок-схема модели.

Блок-схема модели состоит из двух достаточно самостоятельных частей. Каждая из них моделирует работу одной из двух топливозаправочных станций. Блок **MATLAB Fcn** играет роль источника автомобилей.

Блок **Discrete-Time Integrator** выполняет суммирование количества автомобилей, подъезжающих на заправку.

Блок **Fcn** обеспечивает расчет значения коэффициента **К**.

- а) Постройте модель и внесите необходимые параметры для блоков **MATLAB Fcn** и **Fcn**.
- б) Поясните назначение каждого блока и заданные параметры.
- в) Интерпретируйте результаты моделирования.

Задача № 3.

Управление модельным временем.

1. Используя инструментарий Simulink, выполнить модель потока заявок на обслуживание при следующих исходных данных: среднее время между заявками на обслуживание $T_{ср}=1$ мин.; закон плотности распределения – экспоненциальный.
2. Продвижение модельного времени задать с фиксированным шагом Fixed step. Схема модели приведена на рис. 2.6.

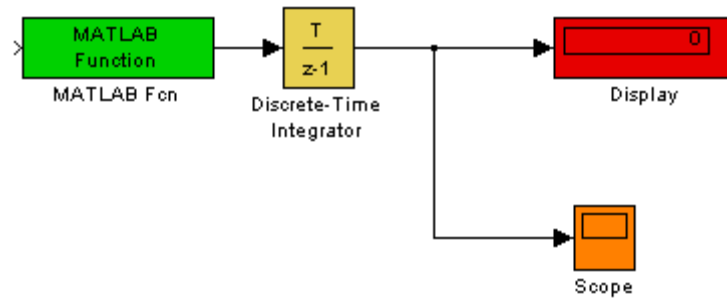


Рис. 2.6. Схема модели потока заявок.

3. Поясните назначение каждого блока модели и параметров блоков.
4. Запустите модель на выполнение и поясните результаты в блоках Display и Scope.
5. Выполните модель потока заявок на обслуживание (посетителей супермаркета) с обслуживанием заявок (прием денег в кассу).

Исходные данные:

- Закон плотности распределения интервалов между заявками – экспоненциальный.
 - Среднее время между заявками (интервал между покупателями) $T_{ср}=1$ мин.
 - Закон плотности распределения суммы покупки – нормальный с параметрами m руб, v руб.
 - Время подсчета покупки принять равным «0».
6. Установить в параметрах моделирования переменный шаг моделирования.
 7. Цель моделирования с помощью данной модели – прогнозирование доходов в супермаркете.

Приложение 3.

Таблица вариантов

Вариант	Задача №2						Задача №3	
	P1	P2	m1	v1	m2	v2	m	v
0	0,15	0,25	1000	250	850	70	200	50
1	0,22	0,36	1100	200	900	65	195	35
2	0,17	0,48	1050	190	810	79	205	45
3	0,27	0,54	1200	205	889	67	198	54
4	0,34	0,69	1010	300	854	81	180	39
5	0,63	0,23	1035	275	905	74	220	42
6	0,55	0,71	1120	269	862	71	217	51
7	0,87	0,81	1500	248	874	82	209	37
8	0,28	0,98	1300	198	865	62	185	40
9	0,51	0,13	1550	221	890	85	190	55