

Рис. 6. Зависимость рентабельности по обороту от производительности труда за 2014 год

На данных графиках изображены точки для каждой экономической отрасли, которые имеют определенные координаты: (X= Рентабельность по обороту, %; Y=Производительность труда, тыс. руб.)

Ситуация тут точно такая же как и в описании предыдущих графиков. Существует зависимость нормы прибыли от производительности труда. Чем больше производительность труда, тем больше рентабельность или наоборот.

Точно в таких же отраслях есть отклонения от линии тренда.

В итоге можно сказать, что наглядно доказано, что существует зависимость нормы прибыли от производительности труда.

#### Список литературы

1. Выпуск в текущих ценах, млрд. руб. – [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
2. Среднегодовая численность занятых, тыс. чел. – [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\\_force/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/#).
3. Рентабельность по активам, % и Рентабельность по обороту, % – [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_55729/24cf642c8d80149ca0f7cb5f2860787b04791c46](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_55729/24cf642c8d80149ca0f7cb5f2860787b04791c46).

#### ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Дресвянкин В.С.

*Хакасский технический институт, филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
Абакан, e-mail: info2010-2011@mail.ru*

В современном мире осуществление экономических, технических, политических решений или новаций требует предварительных оценок будущих результатов при помощи системного анализа и имитационного моделирования. Моделирование – один из самых распространенных методов решения задач, при использовании которого исследуемая система заменяется более простым объектом, называемым моделью и описывающим реальную систему с точки зрения исследуемых критериев и характеристик.

Имитационное моделирование применяется к процессам, в ход которых может время от времени вмешиваться человеческая воля. Человек, руководящий

операцией, может в зависимости от сложившейся обстановки, принимать те или другие решения. Затем приводится в действие математическая модель, которая показывает, какое ожидается изменение обстановки в ответ на это решение и к каким последствиям оно приведет спустя некоторое время. Следующее «текущее решение» принимается уже с учетом реальной обстановки и т.д. В результате многократного повторения такой процедуры руководитель как бы «набирает опыт», учится на своих и чужих ошибках и постепенно выучивается принимать правильные решения – если не оптимальные, то почти оптимальные [2].

К имитационному моделированию прибегают, когда:

- дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;
- необходимо сымитировать поведение системы во времени [1].

Целью данной работы является описание применения метода стохастического моделирования для решения социально-экономических задач в программе GPSS World.

Стохастическое моделирование – вид моделирования, при котором закономерности протекающих в моделируемом объекте явления основываются на данных наблюдений за объектом, методах теории вероятности и математической статистики, и не опираются на объективные законы. Можно сказать, что при стохастическом моделировании моделируемый объект рассматривается как «черный ящик», о внутреннем содержании которого ничего не известно, его поведение предсказывается по накопленным ранее данным о реакциях объекта на различные внешние воздействия или состояния окружающей его среды [5].

Признаки стохастического моделирования: дискретное время; отсутствие информации о внутренней логии работы подсистем (случайность); наличие технологических операций в процессе; рассмотрение однотипных объектов на каждом этапе; представле-

ние экспериментальных данных в табличном или графическом виде.

Для реализации стохастического моделирования использовалось программное обеспечение GPSS World (студенческая версия).

Моделируемая ситуация. В юридической консультации работает четыре сотрудника. Требуется определить загруженность персонала, если рабочий день длится 10 часов.

Постановка задачи. Известно, что каждый юрист-консультант работает с вопросом клиента с учетом индивидуальных особенностей: длительность обслуживания клиента для каждого из сотрудников подчиняется нормальному закону распределения с матожиданием 16 и дисперсией 5 минут, матожиданием 22 и дисперсией 7 минут, матожиданием 21 и дисперсией 9 минут, матожиданием 24 и дисперсией 10 минут.

Определить эффективность работы юридической консультации, если интенсивность потока клиентов подчиняется экспоненциальному закону распределения с параметром 5,4.

Предложить оптимальное число работников офиса.

Решение. Схематично можно представить модель как однофазную четырехканальную систему массового обслуживания (СМО).

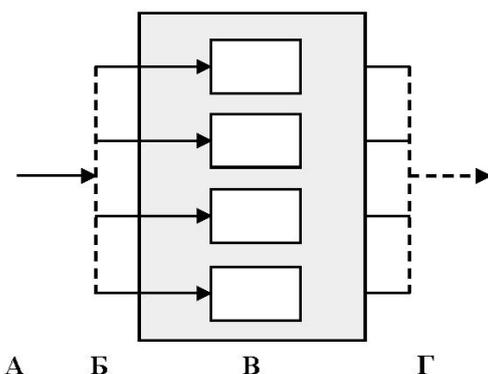


Рис. 1. Схема модели:

А – генерация и поступление транзактов в СМО с определенной интенсивностью; Б – ожидание обслуживания в очереди; В – обслуживание в накопителе (время обслуживания у первого юриста составляет  $16 \pm 5$ , у второго –  $22 \pm 7$ , третьего –  $21 \pm 9$ , четвертого –  $24 \pm 10$ ); Г – выход транзакта из СМО (уничтожение)

Блок GENERATE предназначен для создания потока транзактов. В данном случае блок будет иметь вид «GENERATE (Exponential (1,0,5.4))».

Блок QUEUE при вхождении в него транзакта запоминает его номер, время входа, время выхода, одновременно рассчитывается среднее время нахождения транзакта в очереди. Для данной задачи этот блок записывается следующими образами «QUEUE Sotrudnik», «QUEUE Total\_time».

Блок SEIZE выполняет проверку на освобождение канала.

Внутри соответствующих фрагментов программы выполняются задержки (блоки ADVANCE) на заданное время, а также подсчет обработанных транзактов (блоки SAVEVALUE).

Блок DEPART (покидание очереди) – указывается наименование освобождающейся очереди.

Блок RELEASE (покидание канала обслуживания) – указывается наименование освобождающегося канала обслуживания.

Блок TERMINATE (уничтожение транзакта) – указывается число уничтоженных транзактов.

Блок GATENU изменяется маршрут движения транзактов в зависимости от того, свободно устройство или нет.

Время работы программы задается с помощью внутреннего счетчика завершения. Для этого извне с помощью команды START задают некоторое число, а внутри программы помещают блок TERMINATE с операндом, значение которого вычитается из значения счетчика завершения каждый раз, когда в TERMINATE войдет очередной транзакт.

Модель с использованием указанных блоков в программе GPSSWorld:

GENERATE (Exponential (1,0,5.4)); генерация транзактов

QUEUE Sotrudnik; создаем очередь к сотруднику

QUEUE Total\_time; создаем очередь для периода итоговой обработки

Sotr1 GATE NU Sotrudnik1, Sotr2; если Sotrudnik1 занят переходим по метке ко второму сотруднику

SEIZE Sotrudnik1; проверяем Sotrudnik1 на освобождение

ADVANCE 16,5; вводим время обслуживания Sotrudnik1

RELEASE Sotrudnik1; освобождаем канал Sotrudnik1

Sotr2 GATE NU Sotrudnik2, Sotr3; если Sotrudnik2 занят переходим пометке к третьему сотруднику

SEIZE Sotrudnik2; проверяем Sotrudnik2 на освобождение

ADVANCE 22,7; вводим время обслуживания Sotrudnik2

RELEASE Sotrudnik2; освобождаем канал Sotrudnik1

Sotr3 GATE NU Sotrudnik3, Sotr4; если Sotrudnik3 занят переходим по метке ко четвертому сотруднику

SEIZE Sotrudnik3; проверяем Sotrudnik3 на освобождение

ADVANCE 21,9; вводим время обслуживания Sotrudnik3

RELEASE Sotrudnik3; освобождаем канал Sotrudnik1

Sotr4 GATE NU Sotrudnik4, Next; если Sotrudnik4 занят переходим к завершающей метке

SEIZE Sotrudnik4; проверяем Sotrudnik4 на освобождение

ADVANCE 24,10; вводим время обслуживания Sotrudnik4

RELEASE Sotrudnik4; освобождаем канал Sotrudnik1

Next SAVEVALUE Ave\_Queue, QT\$Sotrudnik

TERMINATE; уничтожаем транзакт

GENERATE 600; указываем частоту создания нового транзакта 10 ч

TERMINATE 1; 1 уничтожаемый транзакт

START 1; задаем начальное максимальное значение счетчика завершения

После запуска моделирования («Command» → «Create Simulation») откроется окно журнала моделирования и окно отчета моделирования. При наличии синтаксических ошибок транслятор в окне JOURNAL выдаст список сообщений об ошибках трансляции. При отсутствии ошибок в окне JOURNAL появится сообщение «Model Translation Begun. Ready». Также при отсутствии логических ошибок в модели по окончании ее работы система GPSS World автоматически создаст стандартный отчет с результатами моделирования, который появится в окне Report. Фрагменты результатов представлены на рис. 2.

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.11.1										
12/1	Friday, December 18, 2015 14:43:51									
12/1	START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES					
12/1	0.000	600.000	23	4	0					
	FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
	SOTRUDNIK1	28	0.759	16.258	1	112	0	0	0	0
	SOTRUDNIK2	22	0.830	22.640	1	110	0	0	0	0
	SOTRUDNIK3	24	0.743	18.586	1	113	0	0	0	0
	SOTRUDNIK4	19	0.763	24.108	1	0	0	0	0	0
	QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY	
	SOTRUDNIK	112	112	112	0	54.576	292.370	292.370	0	
	TOTAL_TIME	112	112	112	0	54.576	292.370	292.370	0	

Рис. 2. Фрагменты отчета моделирования

**Вывод.** Исходя из данного отчета, можно сделать следующие выводы: время окончания моделирования 600 мин (10 ч); количество блоков – 23. Параметры для каналов обслуживания Sotrudnik1, Sotrudnik2, Sotrudnik3 и Sotrudnik4: число входов соответственно 28, 22, 24 и 19; коэффициенты использования соответственно 0.759, 0.830, 0.743 и 0.763; среднее время обслуживания соответственно 16.258, 22.640, 18.586 и 24.108.

Исходя из этих данных, можно определить загруженность персонала юридической консультации, она будет соответствовать коэффициентам использования каналов обслуживания. В данном случае для четырех сотрудников она будет составлять от 74,3% до 83%. Эти же данные показывают эффективность работы юридической консультации. Можно сделать вывод, что четыре сотрудника это оптимальное число работников данного офиса.

За время выполнения цели исследования создана имитационная модель юридической компании, состоящей из четырех сотрудников, из которой видна эффективность работы данной компании, загруженность каждого сотрудника в течение моделируемого периода.

Таким образом, имитационное моделирование социально-экономических процессов достаточно просто может быть реализовано в программе GPSS World, однако оно требует достаточно точных исходных данных, являющихся эмпирическим результатом, результатом наблюдений и статистических расчетов. Данный вид имитационного моделирования может быть использован для моделирования систем массового обслуживания.

Образование студентов осуществляется в основном в ситуации преобладания образовательной среды и ограниченном влиянии профессиональной среды [6]. Ситуации, аналогичные рассмотренной задаче позволяют сблизить конкретный социальный опыт студента с ситуацией профессиональной деятельности.

#### Список литературы

1. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org>.
2. Имитационное моделирование: теория и практика [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.scienceforum.ru>.
3. Моделирование [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.exponenta.ru>.
4. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]. – URL: <http://dmtsoft.ru>.

5. Что такое стохастическое моделирование? [Электронный ресурс]. – URL: <http://gigabaza.ru>.

6. Янченко И.В. Формирование карьерной компетентности студентов в профессиональном образовании: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08; [Место защиты: КГПУ им. В.П. Астафьева]. – Красноярск, 2013. – 23 с. – URL: <http://dlib.rsl.ru/viewer/01005534740#?page=1>.

#### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКОВ РАЗВИТИЯ СТРАН-ЧЛЕНОВ БРИКС

Жолобов П.С.

Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва,  
e-mail: [pavel-zholobov@yandex.ru](mailto:pavel-zholobov@yandex.ru)

Эффективное функционирование финансовых институтов развития, являющихся специализированными финансовыми организациями с государственным участием, на которые возлагаются особые функции по поддержке долгосрочного финансирования общественно значимых проектов, представляется одним из необходимых условий для устойчивого экономического роста. Несмотря на то, что основная задача институтов развития – содействие экономическому росту, цели их функционирования зависят от макроэкономической ситуации в той или иной стране, регионе, уровня развития рыночных механизмов, проводимой экономической политики государства и т.д.

Учитывая неоднородную природу институтов развития, на текущий момент не существует единого подхода к определению эффективности банка развития, а соответственно и способам ее оценки. При этом управление эффективностью института развития с использованием ее адекватной оценки имеет особую значимость в условиях государственного фондирования большей части активных операций банка развития, а также ограниченности или даже полного отсутствия конкуренции в сфере деятельности института развития и заведомо более низкой рентабельности по сравнению с коммерческими банками, что снижает мотивацию менеджмента к повышению эффективности.

Приоритетным направлением деятельности банка развития является кредитно-инвестиционная деятельность, финансирование инвестиционных проектов и программ, необходимых для реализации стратегии социально-экономического развития и долгосрочной экономической политики. Поэтому основной принцип комплексной системной оценки эффективности