

которые упаковываются в квадрат со стороной $a = 7,462488$. Плотность такой упаковки равна $0,733375$, что лучше упаковки $0,7332647$ полученной другими методами [6].

Литература

1. Birgin, E. G. Minimizing the object dimensions in circle and sphere packing problems / E. G. Birgin, F. N. C. Sobral // *Computers & Operations Research*. – 2008. – 35. – P. 2357–2375.
2. Sutou, A. Global optimization approach to unequal sphere packing problems in 3D / A. Sutou, Y. Dai // *J. of Optimization Theory and Applications*. – 2002. – 114, No 3. – P. 671–694.
3. Косолап, А.И. Глобальная оптимизация. Метод точной квадратичной регуляризации / А.И. Косолап. – Днепропетровск: ПГАСА, 2015 – 164 с.
4. Nocedal, J. Numerical optimization / J. Nocedal, S.J. Wright. – Springer, 2006. – 685 p.
5. Мину, М. Математическое программирование / М. Мину; пер. с фран. А.И. Штерна. – М.: Наука, 1990. – 487 с.
6. Szabo, P.G. New approaches to circle packing in a square / P.G. Szabo, M.Cs. Markot, T. Csendes. – Springer, 2007. – 237 p.

УДК 004.942

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ В БИБЛИОТЕКЕ

О.И. Бабина, Р.А. Барышев, А.О. Селезнев

ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет, Россия

На сегодняшний день все больше организаций сталкиваются с необходимостью перестройки бизнес-процессов для повышения эффективности своей деятельности в условиях усложнения характера хозяйственной деятельности, нестабильностью и неопределенностью развития внешних условий [1]. Очевидно, что такая перестройка требует применения формальных методов для её разработки с целью уменьшения негативных последствий неверных управленческих решений [2].

Наиболее важным инструментом становятся различного рода компьютерные системы поддержки принятия управленческих решений. Использование методов математического, в том числе и имитационного моделирования и принятие на их основе обоснованных решений по управлению организацией является конкурентным преимуществом и позволяет снизить риск неудачи при перестройке бизнес-процессов организации.

Имитационное моделирование – это эффективный инструмент решения управленческих задач. Спектр применения имитационного моделирования достаточно широк. Основным достоинством данного метода является возможность создания «виртуальной» модели исследуемой системы при минимальных затратах (как финансовых, так и временных) и возможность проигрывания различных вариантов развития моделируемой системы.

В данной работе рассматривается имитационная модель библиотечной системы обслуживания (на примере Научной библиотеки ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»). Приводится как описание процесса построения модели, так и анализ полученных результатов моделирования.

Библиотечное обслуживание представляет собой многоуровневую систему, предоставляющую разного рода информационные услуги, необходимые пользователям [3]. В качестве объекта библиотечного обслуживания можно рассматривать читательские потребности. Предметом обслуживания являются выражающие эти потребности запросы, которые преобразуются в ходе обслуживания. Библиотечное обслуживание завершается услугой (результатом), предоставленной читателю.

Для разработки имитационной модели библиотечной системы обслуживания был выбран дискретно-событийный подход. Выбор дискретно-событийного подхода обусловлен тем, что система обслуживания библиотеки, прежде всего, является системой массового обслуживания. Дискретно-событийный подход позволяет абстрагироваться от непрерывной природы событий и рассматривать только основные события моделируемой системы [4]. В качестве системы имитационного моделирования была выбрана демо-версия программного продукта ExtendSim PLE. Данная система позволяет создавать дискретные, непрерывные и гибридные модели, поддерживает парадигмы моделирования динамических систем и дискретно-событийного управления.

В результате выполнения имитационного эксперимента можно получить значения следующих показателей, оценивающих эффективность работы Научной библиотеки СФУ: среднее время обслуживания читателя, минимальное время обслуживания читателя, максимальное время обслуживания читателя, средняя длина очереди, максимальная длина очереди, среднее время ожидания и максимальное время ожидания.

Кроме того, в рамках данной работы был проведен анализ бизнес-процессов исследуемой системы. В качестве бизнес-процесса системы обслуживания библиотеки был выбран процесс под названием «Обслуживание пользователей библиотеки». Построение диаграммы биз-

нес-процесса «Обслуживание пользователей библиотеки», а также диаграмм декомпозиции было выполнено с использованием методологии IDEF0 в программной среде BPwin. Модели BPwin дают основу для осмысления бизнес-процессов и оценки влияния тех или иных событий, а также описывают взаимодействие процессов и потоков информации в организации. Для уточнения принципов работы системы обслуживания библиотеки в работе приведена обобщенная схема моделирующего алгоритма процесса выдачи литературы.

Таким образом, разработанная имитационная модель позволяет произвести анализ системы обслуживания Научной библиотеки СФУ, определить способы её улучшения с целью принятия адекватных управленческих решений.

Литература

1. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие. Москва, 2005. – 164 с.
2. Аристов С.А. Имитационное моделирование экономических систем. Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-та, 2004. – 213 с.
3. Дворкина М.Я. Библиотечное обслуживание / М.Я. Дворкина. – Москва: Издательство Московского государственного университета культуры и искусств, 2003. – 48 с.
4. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.

УДК 517.813

ДИНАМІЧНІ ТРАЄКТОРІЇ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА ЗІ СТАЛИМИ ЦІНАМИ

Ю.В. Коляда, В.І Трохановський

Київський національний економічний університет

Звісно, вбачається суспільство з командно-адміністративною економікою.

Динамічна модель в координатах «платоспроможний попит Q – виробничі потужності F » записується:

$$\begin{aligned} \dot{Q} &= -Q + F; \\ \sigma \dot{F} &= -F + p_e Q - Q^2 F, \end{aligned} \quad (1)$$

де прийнято позначення: $\dot{Q} = \frac{dQ(t)}{dt}$ і $\dot{F} = \frac{dF(t)}{dt}$ є швидкості змінюваності величин Q і F з плином часу t ; часова стала σ відповідає темпосвіту виробничих потужностей суспільства; числове значення керуючого параметра описує рівень купівельної спроможності населення. Ззна-