
КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В КНИЖНОМ БИЗНЕСЕ**М. А. Беляева, О. К. Бурляева (Москва)**

Моделирование бизнес-процессов – это эффективное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, позволяющее определить, как компания работает в целом и как организована деятельность на каждом рабочем месте. Под методологией (нотацией) создания модели (описания) бизнес-процесса понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира и связи между ними представляются в виде модели. Для каждого объекта и связей характерны ряд параметров, или атрибутов, отражающих определённые характеристики реального объекта. Все многообразие методов моделирования и программных продуктов для их реализации дает возможность создавать комплекс моделей, составляющих основу компьютерных систем поддержки принятия решений в той или иной сфере деятельности и современного бизнеса.

Структурно-функциональное, имитационное моделирование, структурно-параметрическое моделирование и инструментальные методы положены в основу создания систем поддержки принятия решений (рисунок).

Бизнес-модель – это формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание бизнес-процессов.

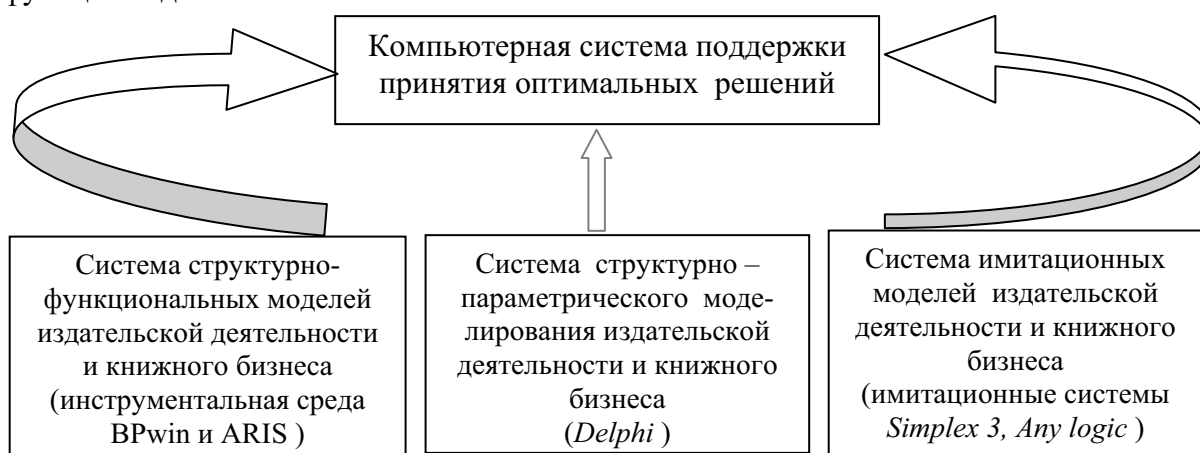
Цели моделирования бизнес-процессов по изданию и реализации книжной продукции формулируются следующим образом: обеспечить понимание структуры организации и происходящих процессов, а также текущих проблем организации и возможностей их решения; убедиться, что заказчики, пользователи и разработчики одинаково понимают цели и задачи организации; создать базу для формирования требований к ПО, автоматизирующему бизнес-процессы организации.

Для разработки моделей бизнес-процессов была использована методология структурно-функционального моделирования и реализована в программных продуктах *BPwin* и *ARIS* [1, 2]. Инструментальная среда *ARIS* позволяет: сократить сроки проектов, повысить их качество, эффективно управлять изменениями; моделировать бизнес-процессы, используя модели, описывающие самые различные аспекты бизнеса: процессы, функции, исполнители, документы, материалы, стоимости, риски и т.д.; формировать связи бизнес-процессов с системой стратегических целей компании; проводить расчет стоимости бизнес-процессов и моделировать их работу в динамике; получать разнообразные отчеты непосредственно из моделей бизнес-процессов (должностные инструкции, регламенты, положения о подразделениях и т.д.); работать с единой базой данных и хранить информацию о деятельности предприятия "в одном месте"; публиковать модели в Интернете с целью организации коллективной работы по созданию, изменениям и поддержке моделей; настраивать бизнес-процессы под внедрение SAP; оценивать и управлять операционными рисками; определять эффективность бизнес-процессов и создавать систему управления качеством.

Издательская деятельность состоит из функционирования основных отделов и вспомогательных отделов. Методология, заложенная в программных продуктах *BPwin* и *ARIS* позволяет структурировать деятельность на функции и подфункции всех подразделений и отделов издательства. Деятельность основных отделов состоит из деятельности редакционного отдела, типографии и реализации. Деятельность вспомогательных отделов состоит из финансовой деятельности, юридической деятельности и деятельности административно-хозяйственной части. Деятельность редакционного отдела можно представить в виде деятельности наборного отдела, деятельности редак-

торского отдела, художественного оформления и допечатной подготовки. Деятельность типографии можно представить как деятельность печатного отдела и отдела послепечатной обработки. Реализация представлена в виде деятельности рекламного отдела, транспортировки и заключения договоров. Функции наборного отдела включают в себя набор текста. Функции редакторского отдела включает в себя подготовку текста, его проверку и редактирование. Художественное оформление включает в себя графическое оформление, проверку главным художником и переоформление. Допечатная подготовка включает в себя изготовление электронного макета изделия, внесение необходимых коррекций в макет, изготовление цветопробы, изготовление фотоформ, изготовление печатных форм. Функции печатного отдела включают в себя нанесение краски на печатную форму, нарезку носителя, подачу к печатной форме бумаги или иного носителя, перенесение с печатной формы краски на бумагу, прием готового оттиска. Послепечатная обработка включает в себя фальцовку и биговку, листоподборку, скрепление, тиснение, ламинирование и лакировка. Биговка – операция нанесения прямолинейной бороздки на лист бумаги. Необходима для последующего сложения по линии бумаги плотностью более 175 г/м² или картона. Сама бороздка носит название – биг. Функции рекламного отдела включают в себя изготовление рекламной и промодукции, размещение рекламы. И, наконец, транспортировка включает в себя доставку расходных материалов в издательство, отправку готовой продукции на точки продаж.

Были разработаны модели в нотации IDEF0, IDEF3, DFD, также в ARIS были разработаны модели представлений «ARIS house»: дерево целей, дерево продуктов (входы/выходы), событийная цепочка, дерево функций и организационная структура, офисный процесс, был проведен стоимостной анализ всех операций, подфункций и функций издательства.



Предпринимательская деятельность в сфере бизнеса издательства книжной продукции дает возможность: защитить авторские права на рукопись; внести вклад в комплектацию российского библиотечного фонда; при реализации книжной продукции узнать коммерческий потенциал каждого из авторов, даже свой личный, если издается собственная книга.

Кроме этапа производства и выпуска книжной продукции, вторым этапом деятельности издательской компании является ее реализация, поиск рынка сбыта, заказчиков, покупателей, здесь можно создать модели процедуры торга с использованием агентных технологий имитационного моделирования и реализовать их в имитационных системах *Simplex 3* и *Any logic*.

Имитационное моделирование является одним из оптимизационных методов принятия решений. Поведение большой активной системы в условиях неопределенности и конфликта в большинстве случаев непредсказуемо и конечное ее состояние не может быть прогнозируемо из начального аналитически или путем логического анализа. В связи с этим для идентификации и прогнозирования различных ситуаций в больших системах можно применить агентно-ориентированные технологии имитации взаимодействия активных элементов – интеллектуальных агентов, изменяющих свои свойства и поведение в зависимости от состояния других элементов и среды. Модели агентов, описывающие их индивидуальные характеристики состояния и поведения, объединяются в мультиагентную имитационную модель активной системы.

Разрабатывается модель поведения каждого индивидуального активного агента с позиций и стратегией торга и ценообразования в зависимости от состояния рынка и стратегий- позиций всех его участников или модель процедуры торга сводится либо к интеллектуальным стратегиям принятия решения по достижению цели в условиях неопределенности и риска. Имитационная модель учитывает поведение агента и его состояние. Можно параметрически описывать свойства и ассортимент книжной продукции, ценовые и неценовые показатели. Множество параметрических описаний агентов систематизируются в виде структурно-параметрической матричной модели мультиагентной системы с упорядочиванием вдоль главной диагонали вектора изменения параметров состояния и характеристик связей между элементами системы и среды.

Факторы, влияющие на процесс торга, можно сгруппировать по свойствам в структурно- параметрическую модель состояния системы, которая позволяет детализировать описание переменных состояния и динамики взаимодействия агентов, в качестве агентов выступает издательская компании и агенты-покупатели, а также определить структуру мультиагентной имитационной модели в виде множества взаимосвязанных агентов, объединенных общими и частными целями. Процедура общения между агентами проходит с помощью направленных сообщений в текущих событиях, а имитационная мультиагентная модель динамической системы будет воспроизводить переходные процессы развития ситуации при различных переговорных, ситуационных и интеллектуальных стратегиях принятия решений агентами [3, 4].

Алгоритм торга сводится к интерактивному обмену предложениями, оценке и передаче информации о текущих итогах переговоров, обучению и динамическому накоплению новых знаний. Переговорный процесс между агентами осуществляется с помощью направленных сообщений, которые можно описать вербально, агенты выдвигают свои предложения по изменению состояния системы в направлении разрешения конфликта или нахождения компромисса.

Переговорный процесс преследует три цели: структуризацию проблемы, генерацию позиций переговоров, подготовку предложений. Для определения компромисса или принятия новых требований и предложений вводится функционал предпочтения или согласия в виде функции, показывающей степень приближения текущего предложения к желаемому положительному исходу в допустимой области гибких ограничений по всем параметрам структурно-параметрической модели. Выбор предложения согласно торгу агент выбирает предложение с наивысшей оценкой. Если ситуация конфликтная, то стороны преследуют каждый свои цели, агент-продавец стремится к максимизации ценовых предложений, агент-покупатель – к минимизации цены товара, то исход переговорного процесса сводится к компромиссному решению. На исход торга могут влиять неценовые факторы, кроме цены агента-покупателя устраивает престиж фирмы, магазина, территориальное расположение торговой точки, рекламная акция компании, уровень обслуживания продавцами. Можно воспользоваться алгорит-

мом, приведенным в работе [4], который программно реализован в среде имитационного моделирования *Simplex 3*, с внешней процедурой ввода данных в среде *VBA*.

Была также разработана агентная модель в имитационной системе *Anylogic*, в основу которой положены новые нетрадиционные принципы в области имитационного моделирования. Разработана анимационная модель в 3D графике, в которой в качестве агентов выступали продавцы: издательская компания, продавцы книжных торговых точек, и агенты-покупатели. Реализация разработанной компьютерной мультимодельной системы решает следующие задачи:

- оценки технического обеспечения издательства и типографии;
- оценки экономического состояния издательства;
- прогнозирования и планирования доходов, расходов и убытков;
- расчет численности работников на предприятии и фонда заработной платы;
- оценки и планирования структуры издательства;
- выявления приоритетных направлений развития издательского бизнеса;
- планирования средств на строительство, ремонт и содержание инфраструктуры издательства;
- выделения основных факторов риска и прогноз критических ситуаций;
- расчета объема продаж готовой продукции;
- определять маркетинговую ситуацию;
- проводить ценовую политику и устанавливать компромиссные цены, устраивающие как издателя, так и покупателя;
- определять спрос на книжную продукцию по ее ассортименту;
- выявлять популярных авторов, чьи авторские книги обладают наибольшей покупательской способностью и пользуются большим спросом.

Таким образом, компьютерная система поддержки книжного бизнеса, в основе которой структурно-функциональные, структурно-параметрические и агентные имитационные модели бизнес-процессов дают возможность оптимизировать и совершенствовать процесс книгоиздания и книгораспространения. Компьютерная мультимодельная система принятия решений может служить лицам, принимающим решения в сфере книжного бизнеса, руководителям издательств, менеджерам компаний, занимающимся не только издательской деятельностью, но и ее реализацией, предпринимателям.

Литература

1. **Черемных С. В. и др.** Структурный анализ систем: IDEF-технологии. М: Финансы и статистика, 2002.
2. **Каменнова М., Громов А., Ферапонтов М., Штамалюк А.** Моделирование бизнеса, 2002.
3. **Ивашкин Ю. А.** Мультиагентное имитационное моделирование больших систем, Учебное пособие. М: МГУПБ, 2008, 230 с.
4. **Беляева М. А.** Имитационное моделирование социально-экономических систем для поддержки принятия решений // Пищевая промышленность. 2011. № 4. С. 86–87.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

В. Д. Боев, Д. М. Рыжиков (Санкт-Петербург)

Актуальность

Для того чтобы организовать достаточно сложное производство электромеханических модулей приводного агрегата целесообразно вначале исследовать его на имитационной модели (ИМ). Это позволит определить показатели качества производственного процесса:

- среднее количество готовых изделий;
- среднее количество бракованных изделий;
- среднее время изготовления электромеханического модуля;
- коэффициенты использования рабочих мест;
- коэффициент относительной эффективности производства.

Постановка задачи

Производство электромеханического модуля приводного агрегата состоит из 42 различных технологических операций, а также ряда проверок качества изделия.

Производственный процесс имеет следующие параметры:

- количество типов комплектующих;
- количество поступающих комплектующих различных типов;
- средние интервалы времени поступления комплектующих различных типов;
- средние интервалы времени выполнения технологических операций (процессов);
- средние вероятности успешного прохождения проверок и контролей;
- количества одновременно выполняемых технологических процессов на рабочих местах;
- максимальные длины очередей изделий на рабочих местах.

Требуется разработать ИМ технологических процессов изготовления электромеханических модулей агрегата приводного с целью определения показателей качества их производства.

Решение задачи

Специфика производства электромеханических модулей агрегата приводного заключается в разделении технологических операций между четырьмя цехами, поэтому, прежде всего для построения ИМ и выбора средств компьютерной реализации, была разработана структурная схема технологических процессов изготовления, показанная на рис. 1.

Из анализа схемы был сделан вывод, что организация производственных процессов изготовления электромеханических модулей представляет собой систему массового обслуживания (СМО) следующего вида: многофазная, многоканальная, разомкнутая, конечной надежности, с очередями ограниченной длины на отдельных фазах обслуживания.

Далее были рассмотрены характеристики и возможности существующих инструментальных средств моделирования систем, формализуемых в виде схем массового обслуживания. Для компьютерной реализации была выбрана современная объектно-ориентированная система моделирования AnyLogic.