

УДК 004.8

## ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

К. В. ЗАХАРЧЕНКОВ

Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

В настоящее время на предприятиях Республики Беларусь и Российской Федерации при решении задач управления в социально-экономических системах применяются корпоративные информационные системы (КИС), которые обеспечивают поддержку принятия рациональных управленческих решений на основе автоматизации процессов управления. Однако при такой автоматизации выбор алгоритмов и параметров процессов КИС осуществляется, как правило, интуитивно либо на основе консультаций с экспертами. В результате внедрение КИС часто не приносит предприятию ожидаемого экономического эффекта. Затраты на внедрение КИС не окупаются, а, в некоторых случаях, применение КИС приносит предприятию значительные убытки.

Сложность решения задачи оценки эффективности процессов управления в КИС в современных условиях обусловлена следующими основными факторами: случайный характер изменения ряда параметров производственно-экономической деятельности промышленного предприятия и внешней среды; наличие большого количества алгоритмов организации процессов КИС на уровне бизнес-процессов, производственного процесса и компьютерной сети; большое количество критериев оценки эффективности процессов КИС. В связи с этим, актуальной является задача разработки методики и технологии оценки эффективности процессов управления в КИС на основе имитационного моделирования.

При моделировании КИС построить общую ИМ, учитывающую все аспекты функционирования объекта моделирования, невозможно из-за сложности модели. Решением проблемы является разбиение КИС на уровни абстрактного представления с целью последующего моделирования КИС на каждом уровне абстрактного представления. Имитационная модель КИС может быть представлена в виде трех имитационных моделей: имитационной модели КИС на уровне бизнес-процессов, имитационной модели КИС на уровне производственного процесса и имитационной модели КИС на уровне компьютерной сети, каждая из которых моделирует определенный аспект функционирования КИС.

Технология оценки эффективности процессов управления в КИС основана на следующих принципах:

1) на каждом уровне абстрактного представления промышленного предприятия, выступающего в качестве объекта управления, – на уровне бизнес-процессов, производственного процесса и компьютерной сети – разработана имитационная модель: на уровне бизнес-процессов – имитационная модель основных процессов промышленного предприятия; на уровне производственного процесса – имитационная модель производственных операций; на уровне компьютерной сети – имитационная модель вычислительного процесса;

2) для оценки эффективности процессов КИС, выступающей в качестве системы управления, в имитационную модель на каждом уровне абстрактного представления добавляются процессы, моделирующие функции КИС, причем каждый процесс может быть реализован на основе нескольких алгоритмов, определяющих набор параметров процесса. В частности, на уровне бизнес-процессов в базовую имитационную модель промышленного предприятия добавляются процессы планирования продаж, производства и процессы управления запасами ресурсов. На уровне производственного процесса в имитационную модель производственного процесса добавляются процессы планирования на уровне цехов и процессы планирования на уровне производственных операций. На уровне компьютерной сети в имитационную модель вычислительного процесса добавляются процессы, моделирующие обработку информации в КИС;

3) на основании результатов имитационных экспериментов лицо, принимающее решения, выбирает рациональные значения параметров и определяет наиболее эффективные алгоритмы процессов КИС на каждом уровне абстрактного представления.

Основой технологии является методика количественной оценки эффективности процессов управления в КИС, которая включает следующие основные этапы.

Этап 1. Получение исходных данных для имитационных моделей из базы данных промышленного предприятия. В базе данных промышленного предприятия могут присутствовать недостоверные данные, наличие которых обусловлено следующими причинами: ошибками измерения, ошибками снятия показаний со счетчиков, ошибками операторов при внесении информации в базу данных информационной системы. Для исключения недостоверных данных выполняется обработка полученной статистической информации путем исключения недостоверных данных. Поскольку законы распределения случайных величин, использующихся в качестве входных данных, достоверно неизвестны, для исключения грубых погрешностей предлагается использовать критерий Романовского.

Этап 2. Адаптация имитационных моделей каждого уровня к условиям выбранного промышленного предприятия. На данном этапе выполняется





исследование свойств базовой имитационной модели и имитационной модели производственного процесса к условиям промышленного предприятия, выполняется проверка адекватности имитационных моделей и, при необходимости, их настройка и калибровка.

Этап 3. Проектирование, реализация и отладка алгоритмов имитационных моделей процессов корпоративной информационной системы на каждом уровне абстрактного представления. На данном этапе в имитационные модели каждого уровня, адаптированные к условиям предприятия на предыдущем этапе, добавляются алгоритмы процессов планирования и управления КИС. Процессы управления в КИС на каждом уровне могут быть реализованы на основе различных алгоритмов. При этом выполняется информационная стыковка всех алгоритмов, моделирующих процессы КИС, с процессами имитационной модели на уровне бизнес-процессов, с процессами имитационной модели производственного процесса и управляющей программой моделирования.

Этап 4. Исследование свойств каждой имитационной модели корпоративной информационной системы. На данном этапе выполняется оценка погрешности моделирования, анализ длины переходного процесса, анализ устойчивости результатов моделирования для каждого алгоритма каждого процесса КИС на каждом уровне абстрактного представления. Для каждого параметра каждого алгоритма каждого процесса КИС выполняется оценка чувствительности откликов к изменению параметра.

Для построения и исследования имитационных моделей процессов управления в КИС на трех уровнях абстрактного представления используется программно-технологический комплекс имитации сложных систем (ПТКИ) BelSim. В состав ПТКИ BelSim входит программное обеспечение (ПО) для построения функциональной модели системы на основе методологии IDEF0; интегрированная среда разработки приложений на языке C++; система имитационного моделирования (СМ) PSTL; ПО для планирования, проведения и обработки результатов имитационных экспериментов (ИЭ); ПО для анализа результатов моделирования. Несмотря на мощные средства создания и исследования имитационных моделей, при построении имитационных моделей КИС на уровне бизнес-процессов и производственного процесса, исследователь сталкивается со следующими проблемами: отсутствие средств получения исходных данных для моделирования из базы данных предприятия; отсутствие средств поддержки принятия управленческих решений на основе результатов моделирования.

Задача получения исходных данных для моделирования из базы данных предприятия заключается в получении массивов данных и записи полученных данных в XML-файл данных модели с помощью программного модуля DataIntegrator, позволяющего значительно сократить время, которое тратит исследователь на ввод исходных данных для моделирования.

Для поддержки принятия решений по рациональному выбору алгоритмов и параметров процессов управления в КИС разработано ПО, обеспечивающее:

- выбор параметров имитационных моделей, которые необходимо варьировать, и откликов, использующихся лицом, принимающим решения, в качестве критериев оценки эффективности процессов КИС. На данном этапе используется подсистема ExperimentDesigner ПТКИ BelSim;

- прогон имитационных моделей для определения значений выбранных критериев на основе результатов имитационных экспериментов с помощью подсистемы планирования и проведения имитационных экспериментов experimenter ПТКИ BelSim;

- выбор рационального решения на основе выбранных критериев оценки эффективности процесса КИС с учетом важности каждого критерия для лица, принимающего решения с помощью программного модуля DesignMaker.

Предложенная методика количественной оценки эффективности процессов управления в КИС отличается использованием имитационных моделей промышленного предприятия на уровне бизнес-процессов, производственного процесса и компьютерной сети, что обеспечивает возможность анализа влияния алгоритмов и параметров процессов КИС на производственно-экономические показатели работы промышленного предприятия в условиях случайного изменения параметров производственно-экономической деятельности промышленного предприятия и внешней среды.

Разработанная технология и программное обеспечение для оценки эффективности процессов управления в КИС ускоряет поиск рациональных значений параметров на основе результатов имитационных экспериментов за счет автоматизации вычислительных процедур, позволяя принимать управленческие решения по выбору наиболее эффективных алгоритмов и рациональных значений параметров процессов КИС.

Применение разработанной методики, имитационных моделей, технологии и программного обеспечения реализовано в виде проблемно-ориентированных систем поддержки принятия управленческих решений на заводе органического синтеза ОАО «Могилевхимволокно» (г.Могилев), в ОАО «Обувь» (г.Могилев) и в ООО «СМИТ-Ярцево» (г.Ярцево, Смоленская область, Российская Федерация). В результате рационального выбора алгоритмов организации и параметров процессов КИС получен значительный экономический эффект, подтвержденный актами внедрения результатов исследований на перечисленных предприятиях.