

МЕТОД И ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА UML КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

С.Н. Широбокова, С.М. Щербаков

ГОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)», г. Новочеркасск;

ГОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону

Рецензент В.Е. Подольский

Ключевые слова и фразы: автоматизация; бизнес-процессы; имитационное моделирование; перепроектирование; UML.

Аннотация: Статья посвящена вопросам анализа и моделирования бизнес-процессов организации с целью их совершенствования и автоматизации. Предлагается использовать метод автоматизированного синтеза имитационных моделей деловых процессов на основе языка UML. Приведено описание метода и соответствующего программного инструментария. Представлена методика, включающая этапы анализа и моделирования существующих и проектируемых бизнес-процессов на основе предлагаемой технологии.

Современной парадигмой в менеджменте является процессный подход, при котором деятельность организации рассматривается как совокупность бизнес-процессов. Эффективное управление организацией, достижение ее базовых целей требует системного анализа, структурирования, моделирования и рационализации бизнес-процессов [2]. Применение информационных технологий способно существенно повысить качество большинства бизнес-процессов, с точки зрения времени их исполнения, затрат трудовых и материальных ресурсов. Однако, как показывает практика, наиболее успешные проекты по внедрению корпоративных информационных систем предприятий включали не просто автоматизацию су-

Широбокова С.Н. – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Автоматизированные системы управления» ЮРГТУ (НПИ), г. Новочеркасск; Щербаков С.М. – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая информатика и автоматизация управления» РГЭУ (РИНХ), г. Ростов-на-Дону.

ществующих бизнес-процессов, но и их совершенствование. Перед началом проектирования автоматизированной системы важно выстроить рациональную и эффективную цепочку обработки информации, сопровождающей бизнес-процесс. Для этого необходима формализация бизнес-процессов и их моделирование на качественном и количественном уровне [1], что требует применения специализированных инструментальных средств анализа и моделирования.

В работах [3, 4, 6] были предложены концепция интеграции визуального и имитационного моделирования, а также метод автоматизированного синтеза имитационных моделей деловых процессов на основе языка UML. Такой подход предполагает построение UML-моделей деловых процессов с последующим автоматизированным формированием имитационной модели.

Спецификацию деловых процессов предлагается проводить с использованием диаграмм унифицированного языка моделирования UML, который является в настоящее время промышленным объектно-ориентированным стандартом языка моделирования бизнес-процессов и информационных систем. Построение UML-моделей позволяет структурировать предметную область, дает визуальное представление о моделируемых процессах, обеспечивает возможность рассмотрения системы на разных уровнях абстракции и с разных точек зрения. UML-диаграммы могут служить основой построения имитационных моделей [6].

В условиях применения метода автоматизированного синтеза имитационных моделей [5] схема перепроектирования бизнес-процессов приобретает вид, показанный на рис. 1.

Первым этапом является структурирование деятельности предприятия и выделение важнейших бизнес-процессов, для которых необходим анализ, моделирование и перепроектирование.

Следующим этапом является построение модели существующих бизнес-процессов («as is» – «как есть») и их оценка. Моделирование деловых процессов с использованием предлагаемого инструментария предполагает: представление деловых процессов в виде UML-модели; получение исходных статистических характеристик (временных, частотных, вероятностных) и спецификацию с их помощью компонентов модели (в соответствии с предложенной концепцией интеграции визуального и имитационного моделирования [6]); автоматическое формирование программного кода имитационной модели; проведение имитационного эксперимента и интерпретацию его результатов [4]. В итоге появляется возможность определить затраты труда и иных ресурсов на исполнение деловых процессов, выявить наиболее напряженные операции и участки.

На этапе построения моделей проектируемых бизнес-процессов («to be» – «как будет») используется та же последовательность (строятся UML-модели, задаются количественные параметры, формируется имитационная модель, и проводится имитационное моделирование). При этом моделируются несколько вариантов бизнес-процессов для обоснованного выбора наиболее рационального и эффективного способа организации бизнес-процессов предприятия.

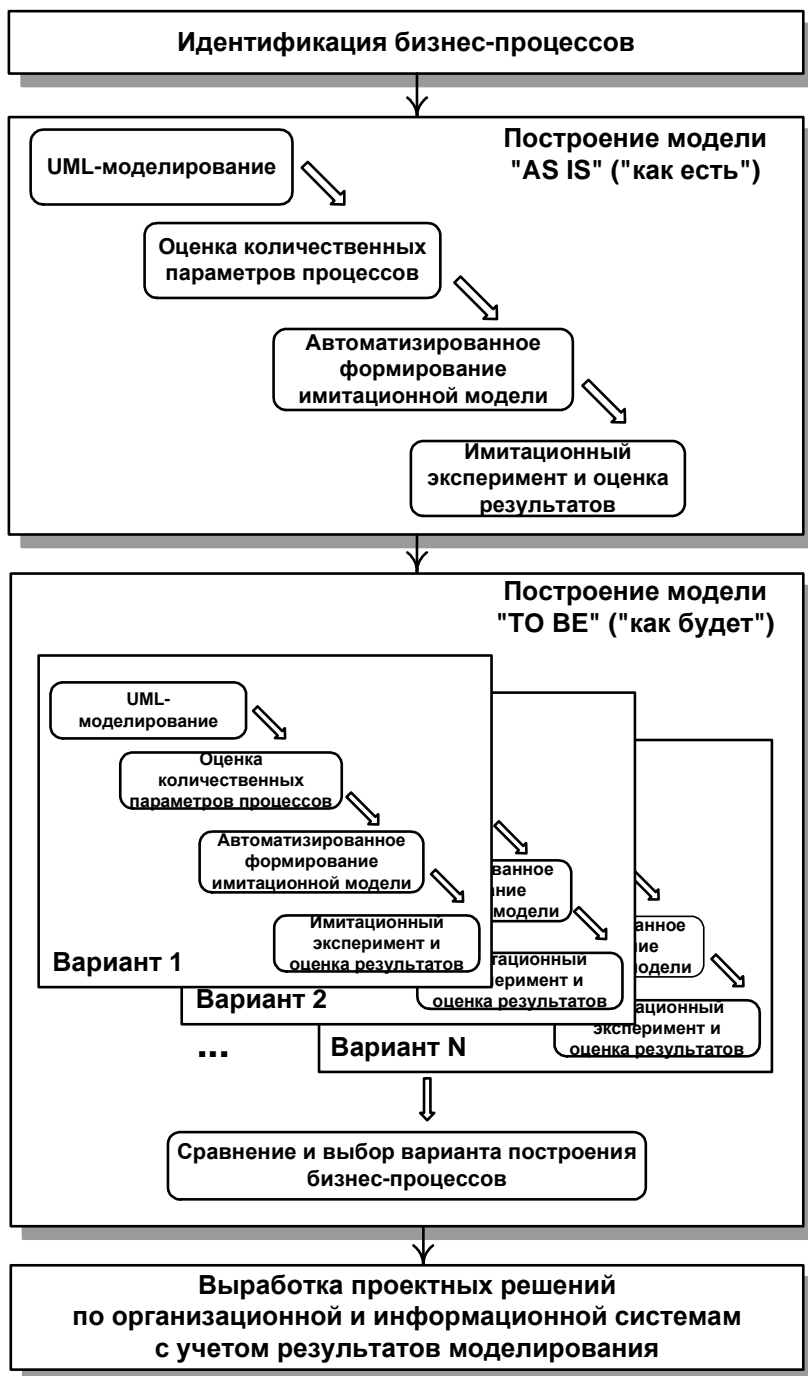


Рис. 1. Этапы перепроектирования бизнес-процессов

Часть исходных количественных параметров совпадает с использованными на предыдущем этапе, часть должна быть получена на основе мнения экспертов и информации по аналогичным процессам на других предприятиях.

Сравнение вариантов организации бизнес-процессов производится на основе результатов имитационного моделирования. Выбирается наиболее рациональный с точки зрения затрат труда или стоимости вариант.

На завершающем этапе в соответствии с моделью выбранного варианта организации бизнес-процессов производится формирование проектных решений по изменению организационной системы предприятия и применению информационных технологий.

Рассмотрим более подробно технологию построения моделей существующих и проектируемых бизнес-процессов с учетом предлагаемого авторами подхода (рис. 2–5).

Обобщенное формализованное представление деловых процессов производится с помощью диаграммы прецедентов (Use Case Diagram) языка UML. Диаграмма позволяет указать границы изучаемой системы и зафиксировать выбранный способ ее декомпозиции на отдельные деловые процессы.

Для представления структуры делового процесса используется диаграмма деятельности (Activity Diagram) языка UML. Здесь задается последовательность функциональных операций, с помощью ветвлений и циклов определяются различные варианты исполнения делового процесса, посредством механизма дорожек указываются исполнители операций. В рамках предложенного подхода элементам диаграмм языка UML ставятся в соответствие частотные, вероятностные и временные характеристики инициации и исполнения деловых процессов. Для каждого актера указывается число экземпляров. Каждой связи актера с прецедентом ставится в соответствие значение частоты обращения. Задаются вероятности обращения для связей типа «extend».

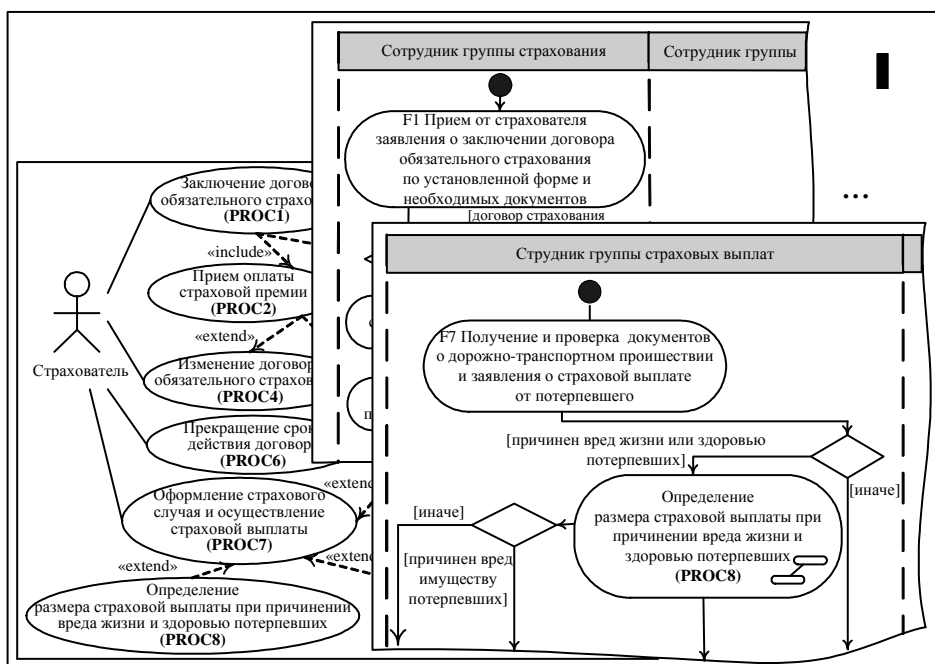


Рис. 2. Формализованное описание бизнес-процессов с помощью UML-диаграмм

Имя	Комментарий	Тип / Закон распределения	Параметры / Формула расчета		
n	Число клиентов	Нормальное (усеченное)	Среднее = 30000 СКВО = 1500		
pdtp	Число ДТП на 1000	Треугольное	min = 5 moda = 7 max = 10		
pr	Число изменений	Равномерное	min = 50		
Переменная	Закон распределения	Комментарий	Min	Max	Moda
Время выполнения операции					
t1	Треугольный	F1 Прием заявления на заключение договора ОСАГО и необходимых документов	5	12	10
t4	Табличное	F4 Осмотр транспортного средства			
...
Вероятностные характеристики					
p1	Вероятность	Договор страхования заключается впервые	0,75		
...		

Рис. 3. Оценка количественных параметров бизнес-процессов

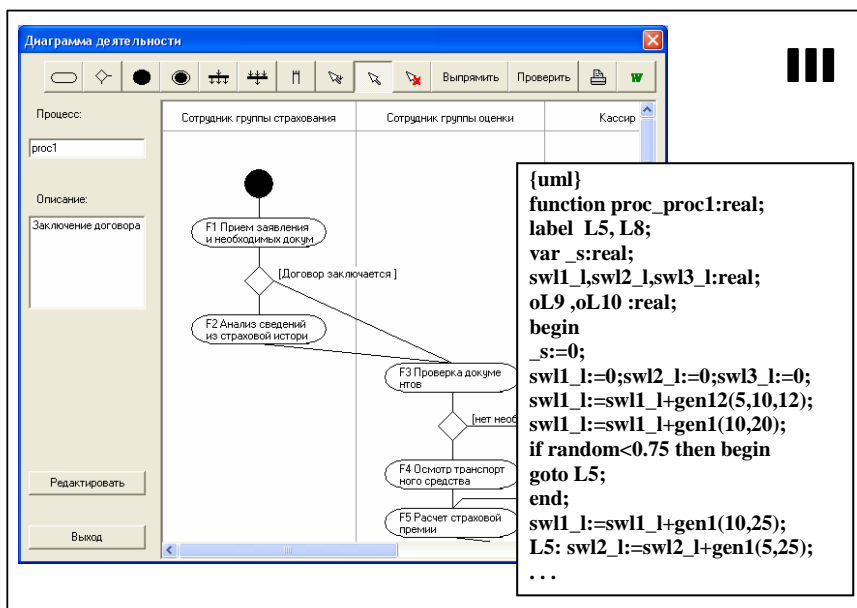


Рис. 4. Конструирование визуальных и имитационных моделей в системе [7]

Оценка частот инициации процессов и вероятностей различных вариантов их исполнения может быть проведена на основе методов выборочных наблюдений на рабочих местах, опроса экспертов или анализа количественных характеристик документооборота организации.

С каждой операцией бизнес-процесса связывается переменная имитационной модели, значение которой соответствует затратам труда на выполнение этой операции или ее стоимости, что позволяет учесть случай-

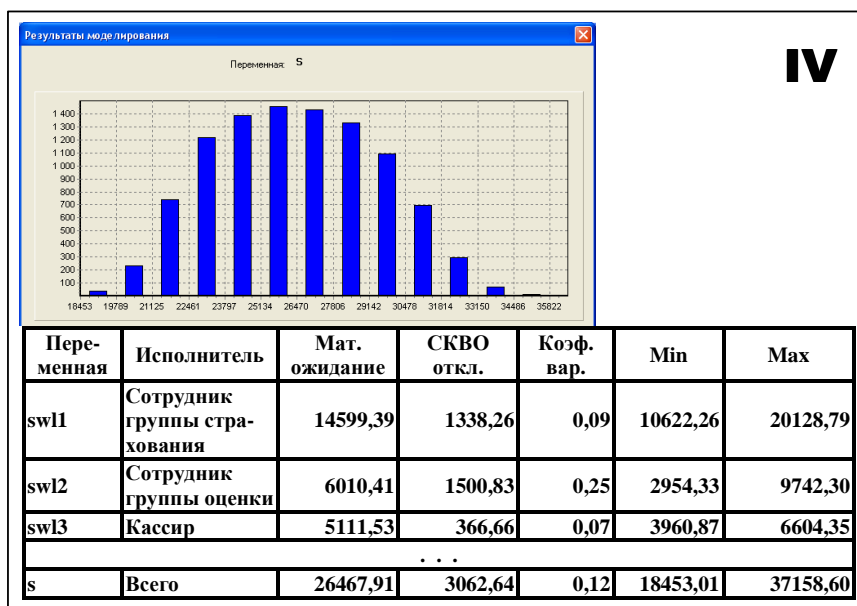


Рис. 5. Анализ результатов моделирования

ный характер выполнения операции (значение переменной может быть получено в соответствии с заданным законом распределения и его параметрами или рассчитано на основе других переменных).

Для оценки продолжительности выполнения функциональных операций может использоваться метод хронометража на рабочем месте или опрос экспертов (в этом случае эксперты задают минимальное, максимальное и наиболее вероятное время, необходимое для выполнения операции).

Помимо временных характеристик задаются параметры, определяющие ход исполнения делового процесса: значение вероятности переходов для блоков условий и число итераций для циклов. При этом количество итераций также может быть случайной величиной, например, при выполнении заказа нужно обработать каждую товарную позицию, число которых может быть случайным.

Для построения UML-моделей и для автоматизированного синтеза имитационных моделей деловых процессов может быть использован конструктор [7], реализующий предлагаемую концепцию. После построения UML-диаграмм и определения количественных параметров осуществляется автоматическое построение программного кода.

Проведение имитационного эксперимента позволяет оценить затраты трудовых и материальных ресурсов на исполнение бизнес-процессов в рассматриваемом варианте.

Таким образом, предложенный авторами подход дает возможность повысить эффективность проведения исследования и модификации бизнес-процессов организации. Визуальное UML-моделирование систематизирует знания о компании и ее бизнес-процессах в наглядной и удобной для аналитической обработки форме, отражающей структуру бизнес-процессов организации, последовательность их выполнения. Имитационное моделирование дает возможность руководству эффективнее оценить рациио-

нальность распределения и использования ресурсов предприятия, выявить резервы сокращения издержек, повысить эффективность бизнес-процессов [3, 8].

Список литературы

1. Моделирование деловых процессов в налоговых инспекциях / А.Б. Паскачев [и др.] / под общ. ред. Т.В. Шевцовой, Д.А. Чушкина. – М. : Изд-во экономико-правовой литературы, 2006. – 304 с.
2. Тельнов, Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология / Ю.Ф. Тельнов. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
3. Хубаев, Г.Н. Процессно-статистический подход к учету затрат ресурсов при оценке (калькуляции) себестоимости продукции и услуг: особенности реализации, преимущества / Г.Н. Хубаев // *Вопр. эконом. наук.* – 2008. – №2. – С. 158–166.
4. Хубаев, Г.Н. Автоматизированный синтез имитационных моделей деловых процессов / Г.Н. Хубаев, С.Н. Широкова, С.М. Щербаков // *Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Техн. науки.* – 2008. – № 4. – С. 73–79.
5. Хубаев, Г.Н. Программный комплекс автоматизации синтеза имитационных моделей: принципы и применение / Г.Н. Хубаев, С.Н. Широкова, С.М. Щербаков // *Моделирование. Теория, методы и средства : материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 7 апреля 2008 г.* – Новочеркасск : Лик, 2008. – Ч. 1. – С. 60–69.
6. Хубаев, Г.Н. Построение имитационных моделей для оценки трудоемкости деловых процессов с использованием языка UML : препринт / Г.Н. Хубаев, С.М. Щербаков. – Ростов-н/Д : Изд-во РГЭУ «РИНХ», 2004. – 80 с.
7. Хубаев, Г.Н. Конструктор имитационных моделей деловых процессов / Г.Н. Хубаев, С.М. Щербаков, А.Л. Шибанов // *Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ.* – № 2005612262. – М. : РОСПАТЕНТ, 2005.
8. Barjis J. The importance of business process modeling in software systems design // *Science of Computer Programming, Volume 71, Issue 1 (March 2008).* – P. 73–87.

The Technique and UML-based Simulation Software System as a Tool for Business Processes Analysis and Modeling

S.N. Shirobokova, S.M. Shcherbakov

*South-Russia State Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute), Novocherkassk;
Rostov State Economic University, Rostov-on-Don*

Key words and phrases: automation; business-processes; re-engineering; simulation; re-designing; UML.

Abstract: The paper is devoted to the questions of business-process analysis and modeling aimed at their improvement and automation. The technique of automated synthesis of business-process simulation UML-based models is offered. The technique and appropriate software are described. The strategy including stages of analysis and modeling of existing and designed business-processes on the basis of the proposed technology is presented.

© С.Н. Широбокова, С.М. Щербаков, 2008