

Программные средства моделирования и визуализации результатов бизнес-процессов предприятия

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Рассмотрены программно-алгоритмические средства моделирования и визуализации результатов бизнес-процессов предприятий в системах поддержки принятия управленческих решений. Показана необходимость выбора такого программного продукта, который удовлетворял бы всем требованиям к специализированным вычислительным и программным средствам и обеспечивал необходимую точность и степень визуализации при решении различных экономико-математических задач.

Ключевые слова: бизнес-процесс, математическое моделирование, управление ресурсами, инструментальные средства.

Введение

В процессе принятия решений очень важное место занимает развитие методов моделирования бизнес-процессов. При наличии множества вариантов решений в каждой конкретной ситуации экономико-математические модели позволяют без перебора всех возможных вариантов находить при заданных условиях самый лучший, т. е. оптимальный вариант.

Проблемой моделирования бизнес-процессов занимались такие авторы как А.В. Шеер, С.В. Черемных, А.Г. Зуева, В.А. Колемаев, И.М. Рыжова, М.П. Власов, А.В. Белов, Е.Я. Мищенко, С.В. Маклаков, В.В. Репин, и многие другие.

Методы моделирования основываются на принципе аналогии (физической или абстрактной), т.е. возможности изучения реального объекта не непосредственно, а через рассмотрение подобного ему объекта. Каждое решение в процессе его подготовки и реализации может быть представлено в виде выполнения нескольких этапов: определение возникающих перед фирмой проблем; определение приоритета проблем по важности и установление очередности их решения; разрешение выбранных проблем; выполнение решений. Если выбранные проблемы разрешаются с помощью методов математического моделирования, то каждое решение детализируется более подробно: построение концептуальной модели решаемой проблемы (изучение ситуации и построение сценария ее функционирования, формулировка целей, формирование критериев и ограничений, выбор существенных факторов и формирование концептуальной модели, оценка адекватности концептуальной модели); разработка математической модели (разработка прикладной задачи моделирования, математическая формализация задачи, оценка адекватности математической и концептуальной модели); решение математической модели (разработка формализованной схемы процесса решения задачи и моделирующего алгоритма, ввод исходных данных и решение задачи с помощью программного обеспечения, анализ результатов расчета, оценка точности модели, принятие приемлемого решения). Эффективность принимаемых решений зависит от обоснованности и объективности данных о возможных последствиях в будущем, выбираемых управленческих альтернатив в настоящем.

В настоящее время одним из эффективных научно обоснованных способов прогнозировать варианты будущего, определить потенциальные последствия

альтернативных решений в экономике и систематизированно их сравнить является моделирование бизнес-процессов.

Вместе с тем одним из важнейших этапов бизнес-моделирования является выбор инструментальной среды, что, в свою очередь, многократно ускоряет типовые, массовые расчеты, повышает точность и сокращает трудоемкость.

Постановка задачи

Цель данного исследования – выбор программных средств, наилучшим образом выполняющих задачи моделирования и визуализации результатов бизнес-процессов предприятия.

Основная часть

Для выбора программно-алгоритмических средств моделирования бизнес-процессов необходимо сформировать основные требования к такого рода продуктам, учитывающие специфику исследуемых моделей:

- программное средство должно иметь «открытую» структуру и возможность перенастройки под различные производственно-экономические системы;
- необходимо, чтобы программное средство было универсальным и многофункциональным с точки зрения спектра математических процедур;
- программное средство должно обладать современными средствами визуализации, что имеет большое значение при анализе больших объемов данных руководителями и аналитиками.

Одним из важных этапов моделирования бизнес-процессов является визуализация результатов. Чем это отображение нагляднее, тем легче воспринимаются результаты лицом, принимающим решения. Самой наглядной формой представления информации являются рисунки, схемы, графики и диаграммы.

В качестве главных критериев оценки средств визуализации могут быть приняты следующие:

- максимальная простота представления результатов моделирования на возможно более детальном уровне конкретных бизнес-операций и составляющих бизнес-системы, а не только обобщенных (абстрактных) определений компонентов бизнес-процессов и структур;
- наглядность полученных результатов, т.е. ясность представления протекающих в компании процессов и взаимодействия всех ее структурных единиц для понимания существа происходящего всеми исполнителями, участниками, командой, организацией в целом и, как следствие, видение слабых мест в работе системы, обеспечение поддержки принятия управленческих решений.

Основным инструментом для математического моделирования обычно является табличный процессор Microsoft Excel. MS Excel включает в себя весьма удобное и простое в обращении средство проведения регрессионного анализа. Недостатком этого пакета является невысокая точность моделей, но в большинстве случаев она и не требуется. Однако в процессе выполнения работ часто возникают задачи, решение которых в среде Microsoft Excel избыточно трудоемко или невыполнимо.

Другой программой, адаптированной для построения экономических

моделей, является пакет Simulink в среде MATLAB. Инструмент обладает высокой функциональностью и позволяет интегрировать в среду проекты, выполненные на языке C++.

Из современных программных продуктов, присутствующих на рынке прикладных математических программ, наиболее широкое распространение получили программа Maple (разработка фирмы Waterloo Maple Inc) и программа Mathcad (фирма MathSoft Inc).

Сравнивая эти программные продукты, можно выявить достоинства и недостатки использования их для решения прикладных аналитических задач управления ресурсами производственно-экономических систем.

Решение математических задач в среде Maple требует умения оперировать той или иной встроенной функцией и знания методов решения, в нее заложенных: во многих встроенных функциях Maple фигурирует аргумент, задающий метод решения. Индивидуальность того или иного пакета проявляется не только в наборе математических инструментов, но и в интерфейсе. Что касается наиболее распространенных версий Mathcad и Maple, то можно сказать, что в среде Windows прикладные программы (приложения) получают, может быть, лучшие возможности для связи с другими приложениями, но идеология Windows сглаживает программы и делает их столь же однообразными, как и их интерфейс.

Maple – это BASIC-интерпретатор, к которому добавили более 2500 встроенных функций, возвращающих решения математических задач: решение уравнений и систем (алгебраических и дифференциальных), построение графиков, оптимизация, линейная алгебра, интегральные преобразования, линейное программирование, статистика, тензорный анализ, анализ функций комплексных переменных и многое другое. Maple своим интерфейсом ориентирован на тех пользователей, кто уже знаком с программированием в средах традиционных языков с вводом сложнейших формул в текстовом режиме.

Важное свойство всех математических пакетов – это их графика. Относительно двумерной графики, мы имеем в виду график функции одной переменной, а трехмерной – двух переменных. В среде Mathcad фактически нет графиков функции, а есть только визуализация данных, хранящихся в векторах и матрицах. В Maple этого существенного недостатка нет. В среде Maple достаточно иметь только вид функции одной или двух переменных, чтобы построить самый простой график (декартов, полярный, с логарифмическими шкалами осей, параметрический) и самую сложную поверхность (в декартовых, сферических, цилиндрических, спиральных координатах) (рис.1). Визуализация данных из векторов и матриц в среде Maple также допустима. Язык Maple оснащен средствами отладки [2].

Для прогнозирования по временному ряду используют компьютерные программы – инструменты прогнозирования. Такие приложения могут быть как локальными, так и интернет-приложениями. В качестве локальных приложений следует выделить такие программы, как SPSS, Statistica, Project Expert.

Системы SPSS и Statistica являются интегрированными системами комплексного статистического анализа и обработки данных в среде Windows и занимают устойчивое лидирующее положение на рынке статистического программного обеспечения [3].

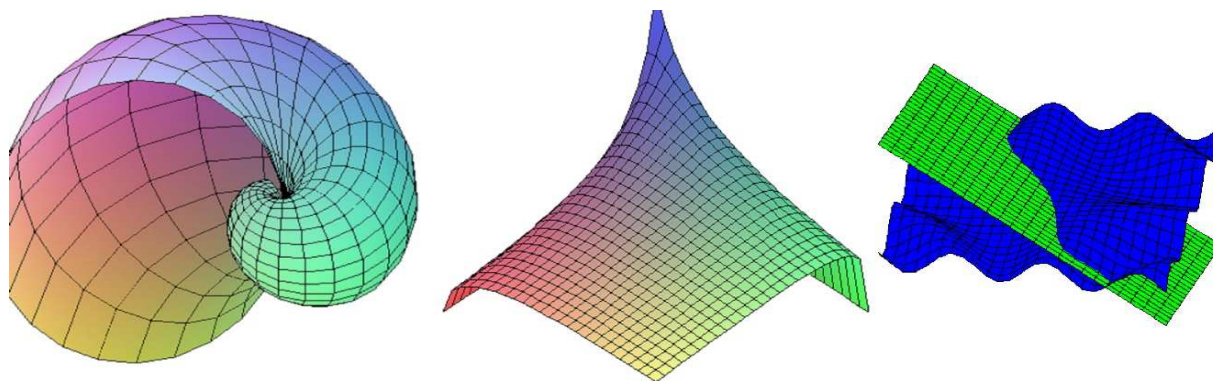


Рис. 1. Пример визуализации данных в среде Maple

Программа Project Expert позволяет пользователям решить следующие задачи: детально описать и спроектировать деятельность любого предприятия с учетом изменения параметров внешней среды; разработать план развития предприятия или реализации инвестиционного проекта, стратегию маркетинга и стратегию производства, обеспечивающую рациональное использование материальных, людских и финансовых ресурсов; определить схему финансирования предприятия; апробировать различные сценарии развития предприятия, варьируя значения факторов, способных повлиять на его финансовые результаты; подготовить финансовые отчеты и бизнес-план инвестиционного проекта, провести всесторонний анализ предприятия (рис.2) [4].

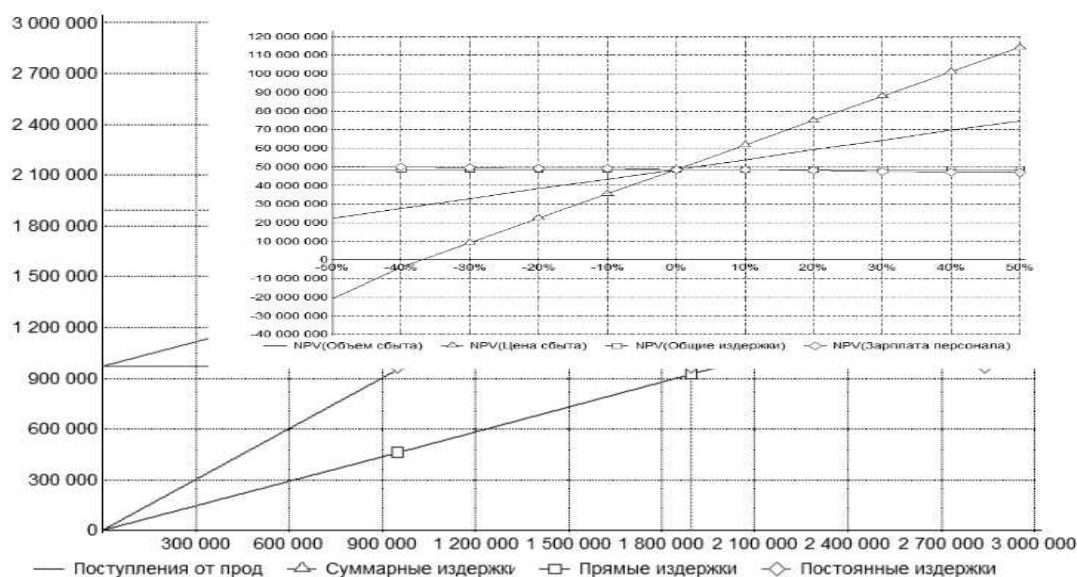


Рис. 2. Пример визуализации данных в Project Expert

Достаточно широкое распространение получила система бизнес-моделирования ОРГ-Мастер, обладающая уникальными возможностями по описанию и оптимизации деятельности компаний и групп.

ОРГ-Мастер относится к средствам моделирования корпоративной архитектуры, т.е. моделирования организационного устройства компании на всех уровнях, выпуска организационных регламентов, настройки информационных

систем. Система создает архитектурное описание компании: от корпоративных стратегических целей до систем, структур, процессов [5].

В моделях ОРГ-Мастер для описания бизнес-системы применяют всего два простых инструмента: классификаторы, описывающие структуры выделенных объектов, и проекции, описывающие отношения между ними. Процессы также описываются специальными проекциями и отражаются в виде IDEF0-диаграмм (рис. 3).

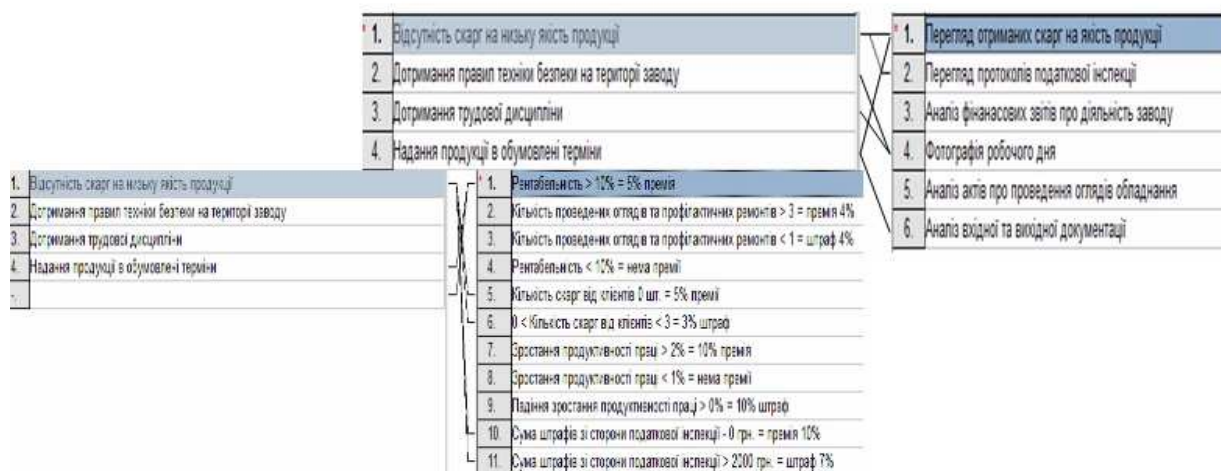


Рис. 3. Пример визуализации данных в ОРГ-Мастер

Основными положительными свойствами продукта ОРГ-Мастер являются:

- универсальность в возможностях построения различных моделей бизнес-процессов и предприятия в целом, а также концептуальных моделей этапа организации предприятия;
- открытость системы и возможность добавления в нее новых объектов и понятий, при необходимости построения моделей нового, изначально не предусмотренного вида;
- возможность создания и выпуска большого количества типов организационной и проектной документации;
- возможность использования результатов моделирования до построения всей модели предприятия в целом;
- простой и легко осваиваемый пользовательский интерфейс.

Основными техническими слабостями продукта являются:

- недостаточная известность фирмы-разработчика;
- отсутствие средств событийного/имитационного моделирования;
- неразвитые возможности интеграции со средствами разработки информационных систем.

Еще одним достаточно мощным средством моделирования бизнес-процессов является BPwin. Модель, созданная средствами BPwin, позволяет четко документировать различные аспекты деятельности – действия, которые необходимо предпринять, способы их осуществления, требующиеся для этого ресурсы и др. [6]. Таким образом, формируется целостная картина деятельности предприятия – от моделей организации работы в маленьких отделах до сложных иерархических структур (рис. 4).

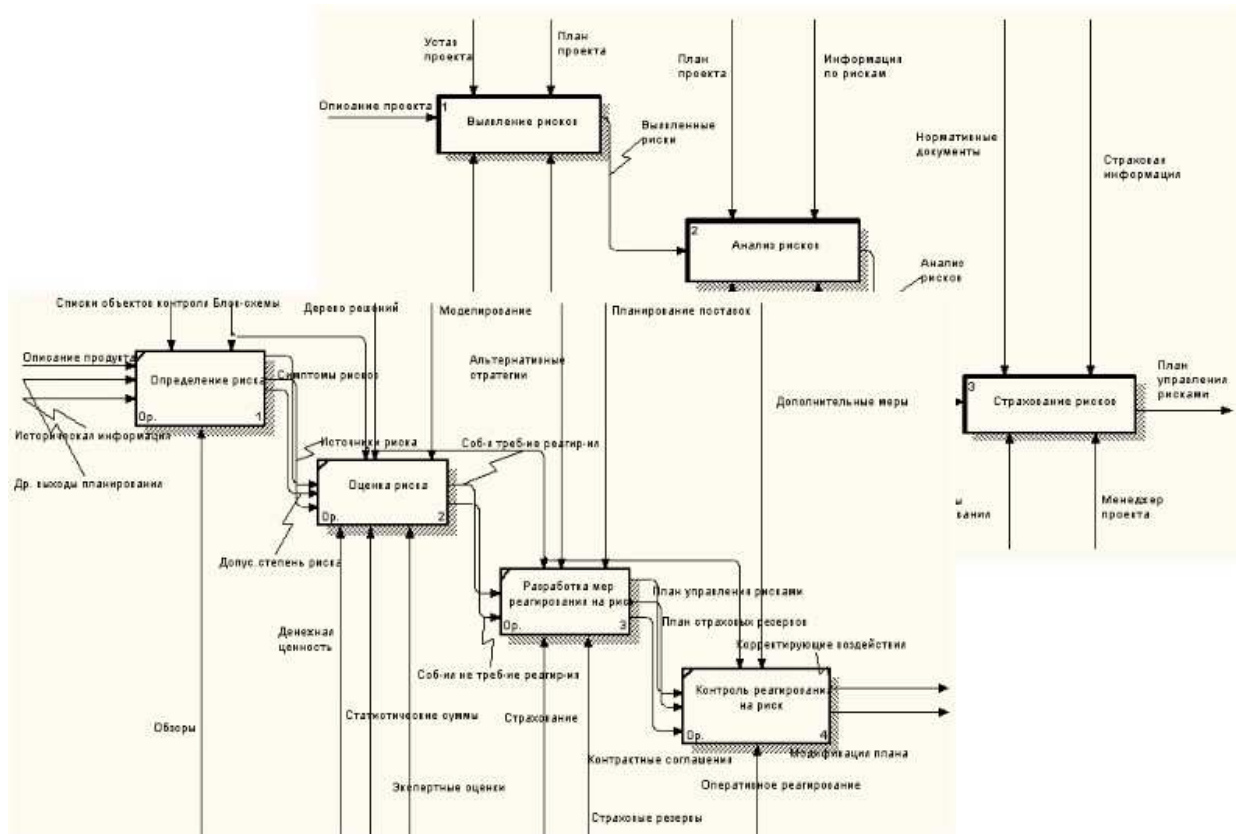


Рис. 4. Пример визуализации данных в BPwin

BPwin позволяет обеспечить эффективность операций, рассматривая текущие бизнес-операции через мощные инструменты моделирования; совершенствовать бизнес-процессы, формулируя и определяя альтернативные реакции на воздействия рынка; быстро исключать непродуктивные операции, легко и интуитивно сопоставляя операционные изменения. Неэффективные, неэкономичные или избыточные операции могут быть легко выявлены и, следовательно, улучшены, изменены или исключены в соответствии с целями компании.

В таблице представлен обзор возможностей программно-алгоритмических средств моделирования бизнес-процессов.

Таблица

Функциональные возможности программно-алгоритмических средств моделирования бизнес-процессов

Возможность	Mathcad	Maple	Project Expert	OPG-Мастер	BPwin
1. Сбор и анализ информации, в том числе: <i>Анализ SCORE, PEST-анализ, SWOT-анализ</i> и другие виды диагностики и анализа	-	-	+	+	-
2. Стратегическое управление	-	-	+	+	-
3. Бюджетное управление	-	-	+	+	-
4. Процессный подход в управлении	-	-	-	+	+
5. Управление качеством	-	-	+	+	-
6. Математическое моделирование	+	+	-	-	-

Продолжение таблицы

Возможность	Mathcad	Maple	Project Expert	ОРГ-Мастер	BP win
7. Собственные методики моделирования бизнес-процессов	–	–	+	+	–
8. Способы представления данных:					
–диаграммы	+	+	+	+	+
–проекции (установка связи между данными)	–	–	+	+	–
–IDEF	–	–	–	+	+
–справочники	+	+	+	+	–
9. Возможность получения регламентной отчетности	–	–	+	+	+
10. Экспорт отчетов во внешние файлы	+	+	+	+	+
11. Имитационное моделирование бизнес-процессов	–	–	+	–	+
12. Анализ загрузки ресурсов при выполнении процессов	–	–	+	+	+
13. Требования к наличию сторонних программных продуктов	–	–	+	+	–
14. Наличие отдельных модулей для решения отдельных управленческих задач	–	–	–	–	–

Именно построение структурно-функциональных моделей позволяет выявлять недостатки в организации тех или иных бизнес-процессов в компаниях и находить пути совершенствования данных процессов в целях более эффективного их функционирования.

Выводы

Таким образом, математическое моделирование бизнес-процессов в настоящее время является единственным научно обоснованным способом прогнозирования вариантов будущего, позволяющим использовать количественные методы анализа, определять потенциальные последствия альтернативных решений и систематизированно их сравнивать.

В представленной статье был проведен выбор средств программной реализации моделирования бизнес-процессов. В процессе поддержки принятий решений для получения оптимального результата при выборе программно-алгоритмических средств моделирования бизнес-процессов трудно ограничиться одним продуктом, поскольку разностороннее видение проблемы позволит осуществить только комплекс таких средств.

Список литературы

1. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов [Текст] / А. Г. Зуева, Б. В. Носков, Е. В. Сидоренко и др.; под общ. ред. И. А. Треско. – М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2008. – 246 с.

2. Аладьев, В.З. Программирование в пакетах Maple и Mathematica: Сравнительный аспект [Текст] / В.З. Аладьев, В.К. Бойко, Е.А. Ровба. – Беларусь: Гродно, Гродненский гос. ун-т, 2011. – 517 с.

3. Плеханов, А.В. Математико-статистические методы обработки информации с применением программы SPSS. Практикум [Текст] / А.В. Плеханов. – СПб.: СПбГУЭФ, 2010. – 96 с.

4. Культин, Н.Б. Инструменты управления проектами: Project Expert и Microsoft Project [Текст] / Н.Б. Культин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 160 с.

5. Сравнительный анализ программ для бизнес-моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bigc.ru/instruments/compare/> - 4.11.2013 г.

6. Черемных, С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум [Текст] / С.В.Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. – М.: Финансы и статистика, 2006. - 192 с.

Рецензент: д.т.н., проф. И.В. Шостак, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков.

Поступила в редакцию 14.11.2013

Програмні засоби моделювання та візуалізації результатів бізнес-процесів підприємства

Розглянуто програмно-алгоритмічні засоби моделювання та візуалізації результатів бізнес-процесів підприємств у системах підтримки прийняття управлінських рішень. Показано необхідність вибору такого програмного продукту, який відповідав би всім вимогам до спеціалізованих обчислювальних і програмних засобів і забезпечував необхідну точність і ступінь візуалізації при вирішенні різних економіко - математичних задач.

Ключові слова: бізнес-процес, математичне моделювання, управління ресурсами, інструментальні засоби.

Review and analysis of models and methods for estimating the level of economic security of the enterprise

Considered software and algorithmic modeling and visualization of enterprise business processes in the systems to support management decisions. The necessity of choosing such software product that would satisfy all the requirements for specialized computing and software and provided the necessary degree of accuracy and visualization in solving various problems of mathematical economics.

Keywords: business process, mathematical simulation, resource management, tools.