

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА CASH-FLOW МЕЖДУ ЕГО ВИДАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В общем виде балансовые уравнения с агрегированными данными можно представить в следующем виде:

$$v_t = \prod_{i=0}^l [(I - R_{t-i})^{-1} v_{t-i-1}], \quad (20)$$

$i = 0, 1, 2, \dots, l,$

$$w_t = \prod_{j=0}^l [(I - G_{t-j})^{-1} w_{t-j-1}], \quad (21)$$

$j = 0, 1, 2, \dots, l.$

Выводы

В статье рассмотрена методика построения динамической матричной модели на основе агрегированных данных для прогнозирования бухгалтерских балансов, при которых соблюдается равенство прогнозных значений актива и пассива. Рассмотрены методики прогнозирования баланса на момент времени t с учетом данных баланса на момент времени $(t-1)$ и прогнозирования баланса на момент времени t с учетом данных баланса на момент времени $(t-1)$ и $(t-2)$. В работе приведены общий вид балансовых уравнений с помощью которых можно также построить динамическую матричную модель на

основе агрегированных данных для прогнозирования бухгалтерских балансов. Рассмотрены примеры, демонстрирующие работоспособность методик и эффективность предлагаемых подходов. Полученная методика построения прогноза бухгалтерского баланса может использоваться для планирования и анализа будущего состояния предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самочкин В.Н. и др. Гибкое развитие предприятия: эффективность и бюджетирование.
2. – 2-е изд., доп. – М.: Дело, 2002 г.
3. Абденова Г.А., Абденова А.А. Один подход построения прогнозных балансов на основе динамической матричной модели // Ползуновский вестник / Г.А. Абденова, А.А. Абденова. – Барнаул, 2011, №3/1. – С. 214-218.
4. Сеницын И.Н. Фильтры Калмана и Пугачева / И.Н. Сеницын // Рос. Акад. Наук, Ин-т проблем информатики. – М.: Логос, 2007. – 772с.

Соискатель Г.А. Абденова, тел: +7-923-151-77-21, +7-923-709-40-11, e-mail: gauhar76@ngs.ru – каф. автоматизируемого Новосибирского Государственного Технического Университета; магистр каф. «Финансы» А.А. Абденова, тел.: +7-701-4450000, e-mail: aliyastana@gmail.com

УДК 004.942

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА CASH-FLOW МЕЖДУ ЕГО ВИДАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.Н. Важдает

В настоящей статье рассматривается вопрос создания модели оценки развития малого предприятия на основе анализа финансовых потоков между его видами деятельности. Приводится общее описание разработанной новой информационной системы на основе созданной модели.

Ключевые слова: математическая модель, малый бизнес, оценка развития, взаимодействующие виды деятельности, cash-flow

Введение

В литературе встречается много работ, посвященных вопросам исследования оценки развития предприятий. Большинство из них описывает оценку успешности (или неуспешности) развития на основе временных факторов, с использованием общеизвестных показателей, таких как срок окупаемости, чистая текущая стоимость доходов, внутренняя ставка доходности проекта, модифицированная ставка доходности и др. [1-3]

Гораздо меньше работ посвящено исследованиям инерционных моделей инвестиционных проектов в качестве моделей экономической динамики, в которых новое состояние зависит от предшествующих состояний и решений, а также от предшествующей истории функционирования. Такого рода модели позволяют исследовать разнообразие возможных сценариев развития предприятия, их зависимость от проводимой на предприятии экономической политики. [4-6]

Многие из работ, посвященные данной тематике, не рассматривают возможность взаимодействия разных видов деятельности в рамках одного предприятия и их анализа в существующих условиях. Несмотря на то, что обзор существующих научных работ показывает большой интерес со стороны многих исследователей к вопросу оценки деятельности предприятий, вопросам оценки развития малых предприятий уделяется сравнительно небольшое внимание. Многими исследователями отмечается специфика малого бизнеса и оценка их развития по сравнению с более крупными предприятиями [8].

Таким образом, в данной научной области можно выделить наименее исследованное направление – оценка развития малого предприятия на основе анализа осуществляемых им взаимодействующих видов деятельности и денежных потоков (cash-flow) между ними.

Исследование малых предприятий

Деятельность предприятия малого бизнеса (ПМБ) начинается с осуществления одного или нескольких видов деятельности (ВД), которые будут определять развитие всего ПМБ в целом. Ранее проведенные исследования [7] показали, что ПМБ осуществляют в рамках своей деятельности параллельно разное число ВД (табл. 1). Было изучено 41 предприятие малого бизнеса в Кемеровской области и их 129 инвестиционных проектов (видов деятельности).

Из приведенной таблицы 1 видно, что подавляющая часть предприятий (80,49%) одновременно осуществляют 2 и 3 вида деятельности.

Для ПМБ в случае нескольких одновременно осуществляемых ВД cash-flow могут перераспределяться между отдельными ВД. Такие виды деятельности будем называть взаимодействующими.

Таблица 1. Распределение ПМБ по числу одновременно осуществляемых ВД

Количество одновременно осуществляемых ВД	Количество ПМБ	%
1	3	7,32%
2	22	53,66%
3	11	26,83%
4	3	7,32%
5	2	4,88%
ИТОГО	129	100%

Математическая модель

Построим модель оценки развития ПМБ, в которой доходы от каждого вида деятельности и их изменения учитываются по каждому ВД в отдельности по трем направлениям движения cash-flow, идущими на накопление, дивиденды и инвестиции – для каждого ВД-источника и ВД-получателя. Прибыль каждого из видов деятельности может идти, как на сам ВД, так и на взаимодействующие по отношению к нему другие ВД. Одновременно, расходы каждого из ВД, идущие на потребление, могут расходоваться, как на сам ВД, так и на взаимодействующие по отношению к нему другие ВД.

$$\begin{cases}
 x_1^{(t)} = E_1^{(t)} + Ta_1^{(t)} + (d_{11} + e_{11} + f_{11}) \cdot x_1^{(t-1)} + \dots + (d_{1i} + e_{1i} + f_{1i}) \cdot x_i^{(t-1)} + \\
 + \dots + (d_{1n} + e_{1n} + f_{1n}) \cdot x_n^{(t-1)} + (a_{11} + b_{11} + c_{11}) \cdot \Delta x_1^{(t-1)} + \dots + \\
 + (a_{1i} + b_{1i} + c_{1i}) \cdot \Delta x_i^{(t-1)} + \dots + (a_{1n} + b_{1n} + c_{1n}) \cdot \Delta x_n^{(t-1)} \\
 \dots \\
 x_i^{(t)} = E_i^{(t)} + Ta_i^{(t)} + (d_{i1} + e_{i1} + f_{i1}) \cdot x_1^{(t-1)} + \dots + (d_{ii} + e_{ii} + f_{ii}) \cdot x_i^{(t-1)} + \\
 + \dots + (d_{im} + e_{im} + f_{im}) \cdot x_m^{(t-1)} + (a_{i1} + b_{i1} + c_{i1}) \cdot \Delta x_1^{(t-1)} + \dots + \\
 + (a_{ii} + b_{ii} + c_{ii}) \cdot \Delta x_i^{(t-1)} + \dots + (a_{im} + b_{im} + c_{im}) \cdot \Delta x_m^{(t-1)} \\
 \dots \\
 x_n^{(t)} = E_n^{(t)} + Ta_n^{(t)} + (d_{n1} + e_{n1} + f_{n1}) \cdot x_1^{(t-1)} + \dots + (d_{ni} + e_{ni} + f_{ni}) \cdot x_i^{(t-1)} + \\
 + \dots + (d_{nm} + e_{nm} + f_{nm}) \cdot x_m^{(t-1)} + (a_{n1} + b_{n1} + c_{n1}) \cdot \Delta x_1^{(t-1)} + \dots + \\
 + (a_{ni} + b_{ni} + c_{ni}) \cdot \Delta x_i^{(t-1)} + \dots + (a_{nm} + b_{nm} + c_{nm}) \cdot \Delta x_m^{(t-1)}
 \end{cases}$$

где

$x_i^{(t)}$ – доходы ПМБ, получаемые в процессе его функционирования за период t от i -го ВД;

t ($t = 1 \dots n$) – текущий период осуществления вида деятельности, где n – число периодов;

$\Delta x_i^{(t-1)} = x_i^{(t-1)} - x_i^{(t-2)}$ – прирост доходов ВД периода $(t - 1)$ по сравнению с периодом $(t - 2)$;

$E_i^{(t)}$ – постоянные и переменные расходы ПМБ;

$Ta_i^{(t)}$ – налоги, которые ПМБ платит в различные виды бюджетов;

d_{ij} – коэффициент, характеризующий зависимость суммы инвестиций i -го ВД за счет расходов j -го ВД от доходов j -го ВД;

e_{ij} – коэффициент, характеризующий зависимость суммы накоплений i -го ВД за счет расходов j -го ВД от доходов j -го ВД;

f_{ij} – коэффициент, характеризующий зависимость суммы дивидендов i -го ВД за счет расходов j -го ВД от доходов j -го ВД;

a_{ij} – коэффициент, характеризующий зависимость суммы инвестиций i -го ВД за счет прибыли j -го ВД от прироста доходов j -го ВД;

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА CASH-FLOW МЕЖДУ ЕГО ВИДАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

b_{ij} – коэффициент, характеризующий зависимость суммы накопления i -го ВД за счет прибыли j -го ВД от прироста доходов j -го ВД;

c_{ij} – коэффициент, характеризующий зависимость суммы вознаграждения i -го ВД за счет прибыли j -го ВД от прироста доходов j -го ВД.

Полученная модель является системой двухшаговых конечно-разностных уравнений. На каждом этапе развития ПМБ в ходе осуществления им одного или нескольких взаимодействующих видов деятельности показатели $x_i^{(t)}$ являются оценкой состояния развития каждого из ВД. Комплексный анализ динамики изменения этих показателей позволяет оценить развитие предприятия малого бизнеса, осуществляющего одновременно несколько видов деятельности, и прогнозировать общую тенденцию развития предприятия малого бизнеса.

Для созданной модели автором была рассмотрена возможность применения общепризнанных процедур проведения экспертного анализа – индикаторной функции для номинальной шкалы и метода анализа иерархий. Это позволило использовать опыт экспертов в оценке движения финансовых потоков между взаимодействующими ВД. К сожалению, из-за ограничений объема публикации данной работы привести результаты по доработанной модели не представляется возможным.

Программный продукт

На основании созданной модели была разработана новая информационная система, которая является специализированной конфигурацией системы 1С: Предприятие. В настоящее время программный продукт представлен для двух версий платформы 1С:Предприятие 7.7 и 1С:Предприятие 8.2 (в режиме управляемого приложения). На рисунке 1 приведена часть главного меню конфигурации в режиме управляемого приложения.

Созданная система поддерживает ввод, расчет и хранение показателей эффективности и анализа развития предприятий, их видов деятельности и инвестиционных проектов. Информационная система позволяет оценить эффективность как с точки зрения собственника бизнеса, так и с точки зрения инвестора.

На рисунке 2 приведен пример оформленного документа «Финансовые потоки», который позволяет в созданной информационной системе оформить финансовые потоки между взаимодействующими видами деятельности.

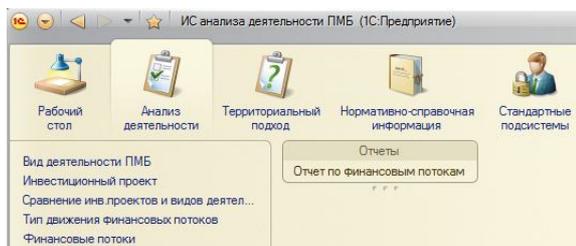


Рисунок 1- Интерфейс управляемого приложения созданного программного продукта

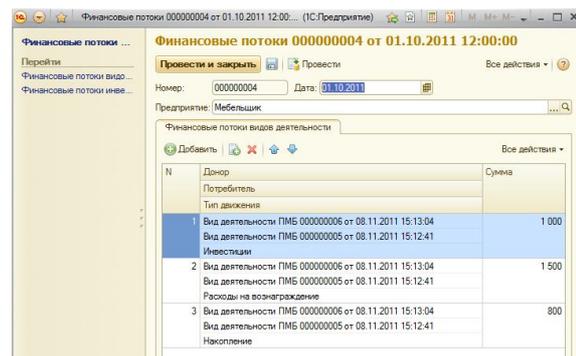


Рисунок 2 – Пример документа программы «Финансовые потоки»

Рабочие инструменты системы позволяют:

- проводить экономическую экспертизу деятельности предприятий;
- моделировать деятельность предприятия, осуществляющего одновременно несколько видов деятельности;
- сравнивать и выбирать наиболее эффективный и оптимальный из множества инвестиционных проектов;
- рассчитывать и прогнозировать значения наиболее важных экономических показателей будущего инвестиционного проекта;
- строить разнообразные графики, диаграммы и таблицы по результатам проведенного анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Царев, В.В. Выбор типичного предприятия – аналога [Электронный ресурс] / В.В. Царев, А.В. Новиков. Режим доступа: <http://www.cfin.ru/finanalysis/value/analog-mai.shtml>.
2. Родионов, В.В. Экономико - математическая модель инновационного проекта в авиационной промышленности [Текст] / В.В. Родионов В.В., Т.А. Суетина // Известия вузов. Авиационная техника. – 2003. – №3. – С. 56–59.
3. Яновский, В. Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов [Текст] / В. Яновский, Д. Горянский // Ресурсы Информация Снабжение Конкуренция. – 2009. – №1.С. 122–125.

РАЗДЕЛ III. МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

4. Чернов, В.Г. Мягкие вычисления в инерционных моделях динамики инвестиционных проектов [Текст] / В.Г. Чернов // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – Т 8. №41. – С.105-111.
5. Околелова, Э.Ю. Оценка инвестиционного процесса как нелинейной динамической системы [Электронный ресурс] / Э.Ю. Околелова. Режим доступа: http://www.volsu.ru/s_conf/tez_htm/024.htm.
6. Почукаева, О.В. Прогнозирование межотраслевой эффективности взаимодействующих производств [Текст] / О.В. Почукаева // Проблемы прогнозирования. – 2004. – №6. – С.75–82.
7. Вахдаев, А.Н. Модель и алгоритм анализа процесса самоорганизации новых инвестиционных проектов на основе предшествующих [Текст] / А.Н. Вахдаев // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2009. – №2. – С.46-49.
8. Гладышевский, А.И. Некоторые особенности разработки и отбора инвестиционных проектов для малого бизнеса [Текст] / А.И. Гладышевский // Проблемы прогнозирования. – 2005. – №5. – С.161–166.
9. Вахдаев, А.Н. Математическая модель траектории движения взаимодействующих инвестиционных проектов [Текст] / А.Н. Вахдаев, А.А. Мицель // Журнал «Экономический анализ: теория и практика». – 2010. – №40(205). – С.18-24.

Старший преподаватель Вахдаев А.Н. тел. 8-923-612-3550 wazdaev@ngs.ru - каф. информационных систем, Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

УДК 681.3.06

АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СРЕДА МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ СИСТЕМ AGNES

Д.И. Подкорытов

Рассматривается среда имитационного моделирования AGNES созданная с применением агентно-ориентированного подхода. Описываются механизмы обеспечения высокой степени отказоустойчивости такой системы. Приводится пример моделирования сенсорной сети

Ключевые слова: интеллектуальные агенты, агентно-ориентированное моделирование, сенсоры

Введение

Параллельное исполнение имитационных моделей является признанным способом ускорения экспериментов [1-3]. Необходимость распараллеливания обуславливается потребностями построения детализированных моделей, обладающих высокой степенью адекватности. Одним из современных подходов к организации параллельных моделей является применение мультиагентных систем (МАС). Применение программных агентов для представления компонентов модели обладает рядом преимуществ, наиболее существенными из которых являются:

Предоставление естественных возможностей интеллектуализации процесса моделирования (программные агенты изначально появились для решения задач построения систем искусственного интеллекта [4]).

Существование стандартов взаимодействия программных агентов, которые позволяют без существенных затрат интегрировать новые модели с уже существующими, разработанными третьими лицами.

Существование открытых платформ разработки МАС.

Одной из широко распространённых платформ разработки МАС является JADE [7], предоставляющая средства создания МАС на Java. В свою очередь, использование Java как основного языка снимает много вопросов по обеспечению переносимости моделей и самой системы моделирования.

Распределённый характер исполнения модели ставит перед проектировщиком системы моделирования ряд проблем. Основными из них, являются:

Синхронизация событий в отдельных подмоделях, исполняемых на разных вычислителях.

Обеспечение откатов при конфликтах времени и возможных сбоях в оборудовании.

Как правило, откаты обуславливаются разными причинами и требуют различной информации для их обеспечения, но большая часть этой информации является общей.

В статье рассматривается МАС моделирования AGNES (AGent NETwork Simulator),