

РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ MICROSOFT EXCEL 2007

New characteristics of investment projects – dynamical resistance of project – is proposed. The technique of its calculation is made out. The module for popular in economical calculations programme Microsoft Excel 2007 is created. The investors or scientists can get a flow of investment indexes during the optimization process of the project model with the help of this programme. The example of simple project model is considered. With the help of it series of investment index (Profitability Index, PI) was got and the graph of its changing under negative influence of external economical environment was built.

В современной экономике инвестиции и инвестиционные процессы играют огромную роль в развитии отдельных хозяйствующих субъектов и всего государства. Инвестиции – это двигатель экономики, краткий взгляд на показатели потребления и инвестирования в стране, они позволяют сразу сделать вывод о том, будет эта страна развиваться или нет. Вложение средств в развитие, а не в потребление – вот ключ к успешному развитию страны. Поэтому оценка эффективности и методики выбора вложения средств в инвестиционные проекты является достаточно важной проблемой, над которой работают ученые-экономисты. Разработка новых оценок и методик позволит более тщательно подходить к выбору инвестиционного проекта и получать большую отдачу от вложенных средств.

В современной теории инвестиционного анализа существует достаточно много различных показателей и методик оценки эффективности инвестиционных проектов. Практически все показатели эффективности инвестиционных проектов используют модель на основе денежных потоков во временной развертке. Задается горизонт расчета, то есть предельный срок реализации проекта, который разбивается на несколько одинаковых участков. На каждом из таких временных интервалов составляют денежные потоки по проекту. Так как денежные потоки рассматриваются в различное время, то необходимо определять их реальную или настоящую стоимость при помощи дисконтирования [1; 2].

Ключевыми показателями при оценке проекта являются чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), внутренняя норма доходности (ВНД) и срок окупаемости проекта. ЧДД дает абсолютную оценку эффективности, а ИД показывает относительную оценку, то есть какими средствами был достигнут определенный ЧДД [1 – 4]. Эти показатели не учитывают поведение модели проекта в динамической экономической среде. Динамику проекта в некоторой мере исследуют при помощи анализа чувствительности и анализа сценариев, однако наиболее полное исследование динамики возможно при просчете большого количества возможных экономических ситуаций.

Целью данной работы является разработка и апробирование компьютерного модуля для расчета показателя динамической устойчивости проектов.

Главное преимущество нового показателя заключается в том, что он в отличие от традиционных показателей характеризует поведение проекта во внешнеэкономической среде, показывает его способность противостоять негативным факторам.

Методы анализа на основе вероятностного моделирования "Монте-Карло" позволяют получить характеристический график колебаний интересующего инвестиционного показателя в зависимости от различных рыночных условий. Расчет основных статистических данных на основе полученного ряда значений инвестиционного показателя дает динамическую оценку проекта. Естественно, чем меньше разброс показателя (говоря другими словами, меньше дисперсия исследуемого показателя), тем проект более устойчив к различного рода колебаниям рыночной среды. Однако проекты с меньшей дисперсией исследуемого показателя и будут менее привлекательны, так как большая прибыль связана с большим риском. С динамической устойчивостью связан другой, новый показатель, предложенный в данной работе, который был назван динамическим сопротивлением проекта. Предлагается вместе генерации различных рыночных ситуаций преднамеренно создавать плохие для проекта рыночные условия и исследовать изменение инвестиционного показателя в этих условиях. Говоря более строгим языком, если рассматривать инвестиционный показатель как функцию от рыночных переменных, то задача сводится к итерационному поиску минимума функции с ограничениями, накладываемые экспертами на возможные отклонения рыночных переменных. Сам минимум показателя не так интересен, как кривая падения этого показателя. По ней можно судить о способности проекта сопротивляться негативному воздействию внешней среды. Для поиска минимума можно воспользоваться классическими методами, например градиентным методом [5]. Однако классические методы эффективно работают на выпуклых и линейных функциях, когда же речь идет о сложных зависимостях и целевая функция имеет множество пиков, то можно попасть в локальный экстремум. Поэтому логичнее применять методы вариационной оптимизации, то есть методы, которые могут менять зоны поиска произвольным образом. К одному из методов вариационной оптимизации относится метод поиска экстремумов на базе генетических алгоритмов (ГА). Подробнее про теорию ГА можно прочитать в литературе [6; 7].

Процедуру получения характеристического графика динамического сопротивления проекта и расчет динамического сопротивления можно разбить на несколько шагов:

1. Построение модели проекта.
 2. Настройка и просчет процедур оптимизации на полученной модели проекта.
 3. Представление полученных значений инвестиционного показателя на каждом шаге оптимизации в виде графика и расчет на основе этих данных динамического сопротивления.
- Так как ГА требуют существенных вычислений, то использование ручных расчетов неэффективно, поэтому модель необходимо представить на компьютере. Возможно несколько вариантов построения модели проекта на компьютере:
1. Использование универсального пакета для составления математических моделей (Microsoft Excel, MathCAD, Math Lab, Mathematica, Maple и др.).
 2. Использование специализированных программ (Project Expert).
 3. Использование языков программирования и написание модели вручную.

Вариант №2 не подходит, так как необходимо интегрировать модель с системой, реализующей ГА; вариант №3 дает максимальную гибкость и возможность для создания моделей проектов, однако он требует создания интерфейса пользователя. Вариант №1 наиболее предпочтителен, универсальные пакеты дают возможность расширять функциональность и интегрироваться с другими программами и системами, поэтому для построения моделей проектов рекомендуется использовать именно пакеты универсального назначения. В данной работе используется Microsoft Excel 2007 для создания модели проекта, и было создано расширение с использованием Visual Studio Tools for Office (VSTO), входящих в состав Microsoft Visual Studio (codename Orcas). VSTO позволяет создавать расширения для пакетов, входящих в состав Microsoft Office 2003 – 2007, с использованием технологии .NET,

которая на сегодняшний день является лидером в разработке бизнес-приложений любого класса. Microsoft постепенно уходит от создания расширений для пакетов Microsoft Office на устаревшем Visual Basic к созданию расширений в Visual Studio на платформе .NET. MathCAD, Math Lab, Maple, также позволяют создавать расширения, однако они требуют написания системы взаимодействия с .NET платформой через

mixed managed C++, что выходит за рамки данной статьи и является гораздо более сложной задачей.

На рис. 1 изображено окно Visual Studio, где произошло создание расширения для Excel 2007.

На рис. 2 представлен Microsoft Excel с активированным расширением для проверки устойчивости проекта.

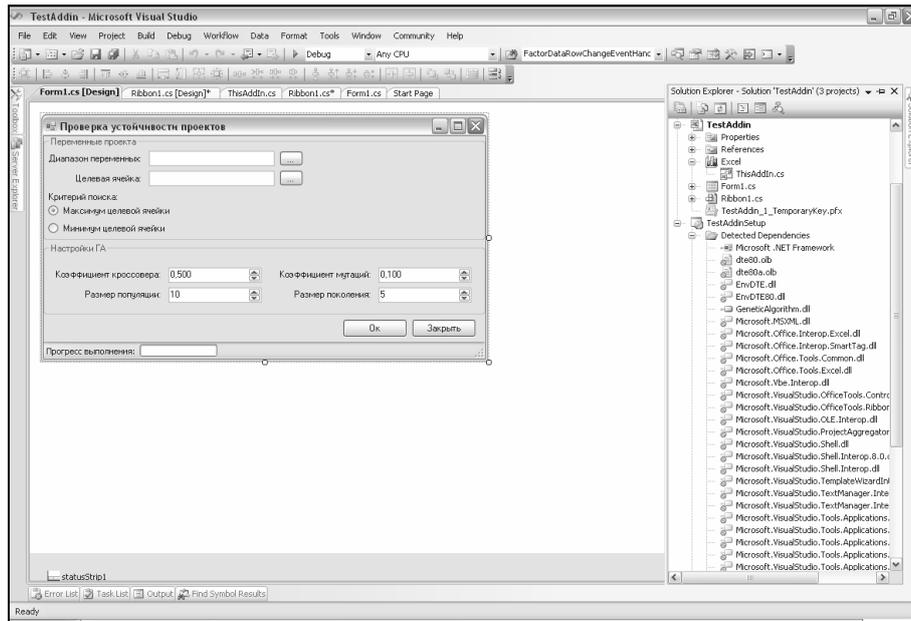


Рис. 1. Среда Visual Studio

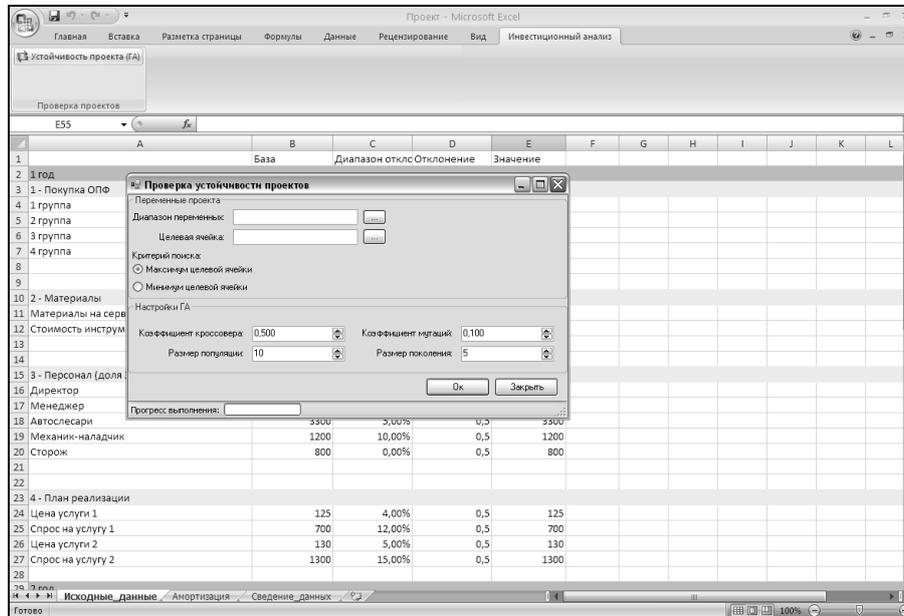


Рис. 2. Microsoft Excel 2007 с активированным расширением

С активированным расширением создается дополнительная панель под названием "Инвестиционный анализ", перейдя на которую можно вызвать диалог для осуществления анализа.

В окне выбираются диапазоны переменных – это те ячейки на листах Excel, которые будут изменяться (изменения происходят в нормированном диапазоне от 0 до 1, масштаби-

рование по необходимости производится формулами Excel) и ячейка со значением целевой функции (инвестиционным показателем). Далее выбирается критерий поиска, минимум или максимум, устанавливаются настройки ГА. После запуска будет создан новый лист в открытой книге Excel и туда будут записаны значения целевой ячейки на каждом шаге. Количество шагов рассчитывается по формуле (1):

$$Iterations = (Gs + 1) \times Ps, \quad (1)$$

где *Iterations* – количество шагов ГА;
Gs – размер поколения;
Ps – размер популяции.

Исходные данные для модели проекта представлены в виде таблицы. Проект заключается в рассмотрении целесообразности вложения средств в новую СТО для осуществления услуг ремонта автомобилей. Начальные капиталовложения составляют 210 000 грн., срок реализации — 3 года. По окончании 3-х лет ОПФ могут быть проданы по остаточной цене или продолжена реализация услуг.

Таблица

Исходные данные для проекта (частично)

	База	Диапазон отклонений	Отклонение	Значение
1 год				
1 — Покупка ОПФ				
1 группа	90 000	10,00%	0,5	90 000
2 группа				
3 группа	105 000	8,10%	0,5	105 000
4 группа	15 000	2,00%	0,5	15 000
2 — Материалы				
Материалы на сервисное обслуживание	8,2	8,00%	0,5	8,2
Стоимость инструмента и оснастки	4,2	5,00%	0,5	4,2
3 — Персонал (доля ЗП в месяц)				
Директор	2 300	1,00%	0,5	2 300
Менеджер	1 500	5,00%	0,5	1 500
Автослесари	3 300	5,00%	0,5	3 300

В колонке "База" указывают базовое значение показателя, диапазон отклонений задается экспертами в процентах от базы. Колонка "Отклонение" – нормированный коэффициент в диапазоне [0; 1] для использования в системе ГА. В колонке "Значение" вычисляется итоговое значение параметра по формуле (2):

$$I = \text{База} \times (1 - \text{НО} + 2 \times \text{ДО} \times \text{НО}), \quad (2)$$

де *База* – базовое значение параметра;
ДО – диапазон отклонения, деленный на 100%;
НО – нормированное отклонение в диапазоне [0; 1].

Середина нормированного интервала отклонения, то есть 0,5, дает итоговое значение коэффициента, равное базовому значению.

Исследование динамического сопротивления велось по индексу доходности проекта. После прогонки модели был получен новый лист со значениями ИД на каждой итерации и построен характеристический график сопротивления проекта негативному воздействию внешней среды (рис. 3). Базовое значение ИД составило 0,336.

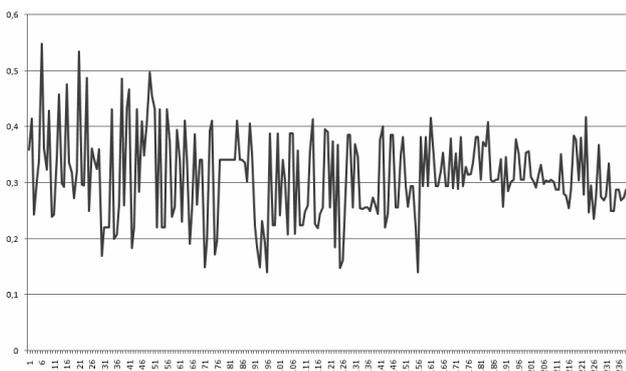


Рис. 3. Сопротивление проекта негативному воздействию внешней среды

Как видно из графика сопротивления проекта, колебания ИД не падают ниже нуля, наблюдается умеренная тенденция к снижению ИД.

Расчет показателя динамического сопротивления проекта негативным воздействиям внешней среды произведем по формуле (3), представленной ниже. Численно динамическое сопротивление можно выразить в виде отношения единицы к сумме модулей разности отклонения худших инвестиционных показателей (худшие означает меньше базовых) от показателей базового проекта при целеустремленном ухудшении экономического окружения:

$$DR = \frac{1}{\sum_{i=1}^n |I_i - I_b|}, \quad (3)$$

где *DR* – динамическое сопротивление проекта (Dynamic Resistance);

I_i – значение инвестиционного показателя, которое меньше чем базовое;

I_b – базовое значение инвестиционного показателя.

Чем меньше численный показатель динамического сопротивления, тем меньше проект будет "сопротивляться" негативной ситуации.

Для исследуемого в данной статье проекта значение динамического сопротивления равно 0,094. Значение динамического сопротивления от 0,05 и больше можно считать приемлемым, однако этот показатель новый для инвестиционного анализа и для разных видов хозяйственной деятельности будут свои уровни приемлемости проекта.

В данной работе предложен модуль для расчета новой оценки инвестиционных проектов – динамического сопротивления инвестиционных проектов. Рассмотрена его разработка и интеграция с пакетом Microsoft Excel 2007. С помощью этого модуля можно получить ряд значений инвестиционного показателя в процессе оптимизации модели проекта. Рассмотрен пример простой модели проекта, с помощью модуля был получен ряд инвестиционного показателя (ИД) и построен график его изменения под негативным влиянием внешней среды.

Численное значение показателя динамического сопротивления было в приемлемых нормах, что позволяет инвестору рассчитывать на меньшие потери, при развитии негативной экономической ситуации во время реализации проекта.

Предложенная методика расчета показателя динамического сопротивления не является единственной, можно применять собственные модели внешнеэкономической среды и методы оптимизации.

Литература: 1. Воронов К. Оценка коммерческой состоятельности инвестиционных проектов // Финансовая газета. – 1993. – №49. – С. 2. Идрисов А. Методика разработки и экспертизы инвестиционных проектов // Финансовая газета. – 1993. – №41. – С. 8. 3. Марголин А. М. Экономическая оценка инвестиционных проектов. – М.: Экономика, 2007. – 364 с. 4. Медведев А. Особенности оценки и отбора инвестиционных проектов // МЭМО. – 1993. – № 2. – С. 2. 5. Галеев Э. М. Оптимизация. Теория, примеры, задачи. – М., 2006. – 336 с. 6. Mitchell M. An Introduction to Genetic Algorithms. – Cambridge, MA: The MIT Press, 1996. – 298 p. 7. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Изд. "Горячая Линия-Телеком", 2007. – 452 с.

Стаття надійшла до редакції 21.12.2007 р.