

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьева Е. В., Никонова Е. Н., Кондратьева О. Ю., Терин Д. В. Нечеткие приоритетные алгоритмы планирования в распределенных вычислительных системах // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. 2016. С. 60-65.
2. Ревзина Е. М., Терин Д. В., Кожевников И. О., Кондратьева О. Ю. Кластерный подход к реализации высшего образования в сфере наукоемких технологий // Инновационные наукоемкие технологии. 2016. С. 125-126.
3. Кондратьева О. Ю., Галушка И. В., Терин Д. В. Моделирование вольт-амперной характеристики металл-полимерного кластерного агломерата // Наноэлектроника, нанофотоника и нелинейная физика : доклады XIII Всерос. конф. мол. ученых. 2018. С. 116-118
4. Крылов С. Н., Кондратьева О. Ю. Влияние кадастровой информации на рейтинг инновационного развития // Гуманитарный научный журнал. 2018. № 1-1. С. 6.
5. Кондратьева О. Ю., Терин Д. В., Ревзина Е. М. Информационные технологии: исследовательские расчеты в среде mathcad. Введение : учеб.-мет. пособие. Mauritius, 2018.
6. Galushka V. V., Belobrovaya O. Ya. and al. Gamma-radiation monitoring of luminescent porous silicon for tumor imaging // BioNanoScience. 2018. № 6/н. С. 1-5.
7. Крылов С. Н., Кондратьева О. Ю. и др. Оценка уровня инновационного развития // Инновационные наукоемкие технологии : мат. V Межд. н.-т. конф. 2018. С. 126-130.
8. Колесникова А. С., Кондратьева О. Ю., Терин Д. В. Композиционные покрытия для датчиков давления // Информационные технологии и математическое моделирование в естественнонаучных исследованиях. Саратов. 2018. С. 55-58.
9. Кондратьева Е. В., Кондратьева О. Ю. Прогнозирование успеваемости обучающихся на основе fuzzy logic // Наноэлектроника, нанофотоника и нелинейная физика : доклады XII Всерос. конф. мол. ученых. 2017. С. 109.

АЛГОРИТМ СНИЖЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ПРИ УЧАСТИИ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ

Е. В. Кондратьева, О. Ю. Кондратьева

Саратовский государственный университет, Россия
E-mail: elka@sgu.ru

В работе рассматривается классификация финансовых рисков инвестиционных проектов.

ALGORITHM OF REDUCING FINANCIAL RISKS BY PARTICIPATION IN INNOVATION PROJECTS

E. V. Kondrateva, O. Y. Kondrateva

The paper considers the classification of financial risks of investment projects.

В современных условиях деятельность предприятия, участвующего в инновационных проектах, сопряжена с многочисленными рисками. Предприятие

может быть успешным и конкурентоспособным только в случае умения оценивать и управлять рисками. Негативные последствия неопределенности внешней среды усиливается в случае ошибочных решений менеджера в условиях множества альтернатив, недостаточным уровнем знаний и опыта в области его профессиональной деятельности, агрессивной политики конкурентов и другими факторами. Известно, что финансовые риски могут привести как к потерям, так и к выигрышу [1]. Поэтому актуальным является вопрос мониторинга финансового состояния фирмы, оценки степени риска, ее динамики, изучения и применения методов управления финансовыми рискам. Цель работы состоит в разработке рекомендаций по применению методов снижения финансовых рисков в условиях внедрения инновационных проектов. Риск - это вероятность возникновения потерь, убытков, недополучения планируемых доходов и прибыли [1]. Потери, имеющие место в предпринимательской деятельности, можно разделить на материальные, трудовые и финансовые. Для финансового менеджера риск - это вероятность неблагоприятного исхода в финансовой сфере. Различные инвестиционные проекты имеют различную степень риска, самый высокодоходный вариант вложения капитала обычно оказывается самым рискованным. Финансовые риски подразделяются на три вида: риски, связанные с покупательной способностью денег, риски, связанные с вложением капитала и риски, связанные с формой организации хозяйственной деятельности. Классификация рисков осуществляется по различным признакам и приведена в табл. 1.

Количественные методы оценки включают: метод определения предельного уровня устойчивости проекта; анализ чувствительности проекта; анализ сценариев развития проекта; имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло [2-7]. Рассмотрим его подробнее.

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло (Monte-Carlo Simulation) позволяет построить математическую модель для проекта с неопределенными значениями параметров, и, зная вероятностные распределения параметров проекта, а также связь между изменениями параметров (корреляцию) получить распределение доходности проекта.

Алгоритм метода Монте-Карло содержит следующие этапы:

1. установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями в виде математического уравнения или неравенства;
2. задание законов распределения вероятностей для ключевых параметров;
3. проведение компьютерной имитации значений ключевых параметров;
4. расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей;
5. проведение анализа полученных результатов (графический и количественный) и принятие решения.

Классификации финансовых рисков

Признаки	Уровни финансовых рисков		
	Низкий	Средний	Высокий
По возможности страхования	Страхуемый	Частично застрахованный	Не страхуемый
По уровню финансовых потерь	Допустимый	Критический	Катастрофический
По среде возникновения	Внешний	Общий	Внутренний
По возможности предвидения	Достоверно прогнозируемый	Частично прогнозируемый	Непрогнозируемый
По длительности воздействия	Постоянный	Эпизодический	Временный
По возможным последствиям	Отрицательный	Нулевой	Положительный
По объекту возникновения	Операционный	Тактический	Стратегический
По уровню структуризации	Простой риск	Неопределенный	Сложный риск

При проведении расчетов по методу Монте-Карло предполагается, что известны значения всех параметров, определяющих величину отдельных компонентов денежного потока инвестиционного проекта. Для тех параметров, которые рассматриваются в качестве факторов риска, исходное значение принимается в качестве ожидаемого при моделировании случайного распределения этого фактора на ЭВМ.

Рассмотрим применение метода Монте-Карло на примере инвестиционного проекта для строительной компании, которая занимается вопросами о приобретении патента для последующего производства нового вида строительного материала. Этот материал обладает высокой прочностью, низкой теплопроводностью, водонепроницаемостью и хорошей звукоизоляцией. Стоимость патента составляет \$ 3,4 млн. Срок проекта - три года. Рынок строительных материалов является конкурентоспособным. Это может привести к снижению цены ниже первоначальной. Также из-за влияния конкуренции трудно точно предсказать объем продаж строительного материала. Помимо цен и объема продаж не поддаются точному прогнозу будущая себестоимость материала и операционные издержки. Они часто превышают прогнозируемые и могут колебаться от сезона. Основная информация по проекту в табл. 2. Себестоимость и операционные издержки рассчитываются как некоторый процент от объема продаж.

Методы управления риском классифицируются на методы упразднения; диверсификации; передача части финансового риска; компенсации; страхования; управленческие воздействия на возможные управляемые факторы финансового риска; комплексное использование методов.

Составим математическую модель задачи. Рассмотрим движение денежных средств как численный ряд, CF_0, CF_1, \dots, CF_n . Каждый элемент этого ряда

CF_t , представляет собой разность между всеми поступлениями денежных средств и средств на заданном временном отрезке проведения финансовой операции. Таким образом, величина CF_t , может иметь как положительный, так и отрицательный знак.

Таблица 2

Характеристики инвестиционного проекта

Показатель, закон распределения	1 год			2 год			3 год		
Ставка налога на прибыль	32%								
Ставка дисконтирования (r)	10%								
Цена за шт. (P),	5,9	6	6,1	5,95	6,05	6,015	6	6,1	6,2
Объем продаж, тыс. (Q), %	802		25	967		30	1132		25
Себестоимость (C), %	50	55	65	50	55	65	50	55	65
Операционные издержки (V), %	15		2	15		2	15		2

Математическая модель согласно исходной постановке задачи имеет следующий вид:

$$CF_t = PQ(1 - C)(1 - V)(1 - T), \quad (1)$$

где T – ставка налога на прибыль, r - ставка дисконтирования, P - цена упаковки, Q - объем продаж, C - себестоимость, V - операционные издержки.

Рассмотрим основные результаты оценки эффективности инвестиционных проектов:

1. чистый приведенный доход (стоимость) - разность между дисконтированными показателями чистого дохода и первоначальными инвестициями;

$$NPV = -I + \sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где: NCF_t - чистый денежный доход для t-го периода; T - число плановых периодов; r - ставка дисконтирования; I - первоначальные инвестиции.

Если чистый приведенный доход имеет положительный знак ($NPV > 0$), это означает, что в течение своей экономической жизни проект возместит первоначальные затраты I, обеспечил получение прибыли согласно заданной ставке дисконтирования r, а также ее некоторый резерв, равный NPV. Если чистый приведенный доход имеет отрицательный знак ($NPV < 0$), то проект убыточен. Если чистый приведенный доход равен нулю ($NPV = 0$), то проект только окупает первоначальные затраты и не приносит дохода.

2. внутренняя норма доходности (IRR) - такая расчетная ставка, при которой первоначальные инвестиционные затраты окупаются, но не приносят прибыль;

$$-I + \sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (3)$$

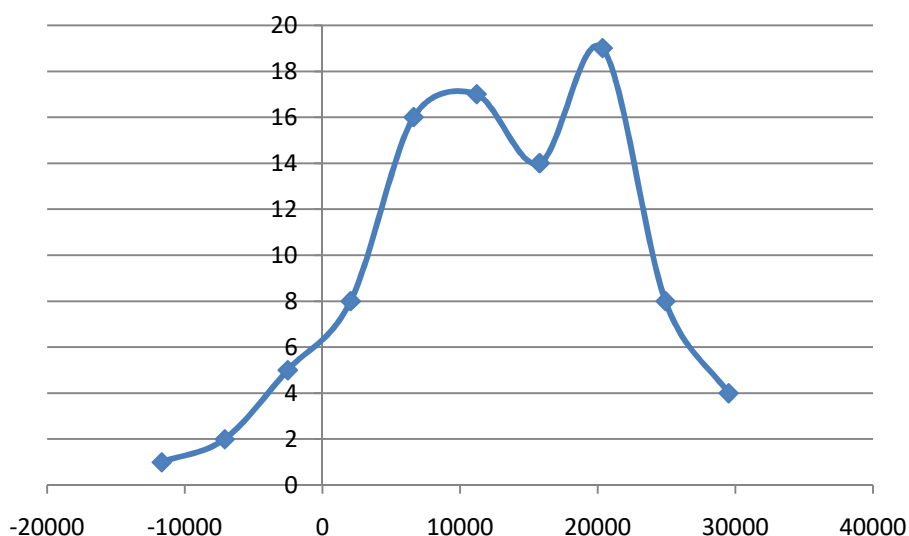
Если $r < IRR$, то инвестиции имеют смысл, иначе проект отклоняется.

3. дисконтированный индекс рентабельности (DPI) характеризует доход, приходящийся на единицу затрат;

$$DPI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{NC_t}{(1+IRR)^t}}{I} \quad (4)$$

Чтобы проект был приемлемым дисконтированный индекс рентабельности должен быть больше единицы ($DPI > 1$).

Если величина критерия $DPI > 1$, то современная стоимость денежного потока проекта первоначальных инвестиций, тем более всего наличия положительной величины NPV . В этом случае проект следует принять. При $DPI = 1$ величина $NPV = 0$, и инвестиции не приносят дохода. Если $DPI < 1$, то проект не обеспечивает заданного уровня рентабельности и его отклонения.



Результаты работы программного средства
«Метод Монте-Карло»

4. дисконтный срок окупаемости (DPP) - количество лет, необходимое для того, чтобы сумма дисконтированных на момент окончания инвестиционных затрат чистых доходов была равна размеру инвестиций.

После реализации метода Монте-Карло программным алгоритмом, получаем диаграмму (см. рисунок).

Анализ по методу Монте-Карло показывает: вероятность того, что NPV проекта будет положительной, не является стопроцентной.

Таким образом, с помощью метода Монте-Карло была проведена оценка рисков инвестиционного проекта для строительной компании при различных комбинациях факторов. В целом проект оказался прибыльным для получения патент на последующее производство нового вида строительного материала.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-07-00752 а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балабанов И. Т. Финансовый менеджмент : учебник. М. : Финансы и статистика, 2002.
2. Крылов С. Н., Кондратьева О. Ю. Влияние кадастровой информации на рейтинг инновационного развития // Гуманитарный научный журнал. 2018. № 1-1. С. 6.
3. Кондратьева О. Ю., Терин Д. В., Ревзина Е. М. Информационные технологии: исследовательские расчеты в среде MathCad. Введение : учебно-методическое пособие. Mauritius, 2018.
4. Galushka V. V., Belobrovaya O. Ya. and al. Gamma-radiation monitoring of luminescent porous silicon for tumor imaging // BioNanoScience. 2018. № 6/н. С. 1-5.
5. Крылов С. Н., Кондратьева О. Ю. и др. Оценка уровня инновационного развития // Инновационные наукоемкие технологии : мат. V межд. н.-т. конф. 2018. С. 126-130.
6. Колесникова А. С., Кондратьева О. Ю., Терин Д. В. Композиционные покрытия для датчиков давления // Информационные технологии и математическое моделирование в естественнонаучных исследованиях. Саратов, 2018. С. 55-58.
7. Кондратьева Е. В., Кондратьева О. Ю. Прогнозирование успеваемости обучающихся на основе fuzzy logic // Нанoeлектроника, нанoфотоника и нелинейная физика : доклады XII Всерос. конференции мол. ученых. 2017. С. 109.
8. Кондратьева О.Ю., Галушка И.В., Терин Д.В. Моделирование вольт-амперной характеристики металл-полимерного кластерного агломерата // Нанoeлектроника, нанoфотоника и нелинейная физика : доклады XIII Всерос. конференции мол. ученых. 2018. С. 116-118
9. Кондратьева О.Ю., Колесникова А.С., Терин Д.В. Эволюция молекулярных спектров металл-полимерных сенсорных систем // Нанoeлектроника, нанoфотоника и нелинейная физика : доклады XIII Всерос. конференции мол. ученых. 2018. С. 119-121

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖАДНЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ

Е. В. Кондратьева

Саратовский государственный университет, Россия
E-mail: elka@sgu.ru

Рассматриваются свойства жадных алгоритмов при принятии локально оптимальных решений.

USING GREEDY TYPE ALGORITHMS FOR SOLVING SOME OBJECTIVES OF OPTIMIZATION

E. V. Kondrateva

The properties of greedy algorithms are considered when making locally optimal solutions.

Выбор математического метода при решении конкретных задач оптимизации предопределен возможностями получения максимально полезного объе-