

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ РИСКОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Чертыховцев Валерий Кириллович¹

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, г. Самара.

Аннотация: Статья посвящена разработке методики оценки эффективности использования финансовых ресурсов при сооружении и модернизации производства. Предложена математическая модель повышения эффективности инвестиций с учетом надежности технических систем.

Ключевые слова: инвестиции, эффективность, надежность, риски, система, математическое моделирование.

Создание и эксплуатация высокоэффективных технических систем связаны с развитием конструктивных решений обеспечение их надежности при эксплуатации и уменьшение стоимости при их создании. В условиях рыночной экономики повысились требования к срокам выполнения проектных и производственных работ и к эффективности использования инвестиций.

Надежность системы и инвестиционные затраты, взаимосвязанные понятия [1].

Недостаточная надежность системы приводит к огромным затратам на ее ремонт, простоям машин, невыполнению ответственных задач, иногда к авариям, связанным с большими экономическими потерями и с человеческими жертвами. Чем меньше надежность машин, тем большее количество их приходится изготавливать, что приводит к перерасходу металла, росту производственных мощностей, завышению расходов на ремонт и эксплуатацию.

Надежность системы повышается путем резервирования основных ее элементов, однако это приводит с одной стороны к возрастанию инвестиционных затрат при ее создании, а с другой к снижению эксплуатационных затрат.

Поиску эффективного решения инвестиционных затрат на создание и эксплуатацию системы посвящена данная работа.

Надежность системы определяется как вероятность безотказной работы [1]

$$P(t) = 1 - n(t)/N, \quad (1)$$

где N – число объектов, работоспособных в начальный момент времени;
 $n(t)$ – число объектов, отказавших на момент t от начала эксплуатации.

Для повышения надежности работы системы используется, так называемое, резервирование (параллельное включение основных элементов). При

¹Доктор технических наук, профессор кафедры общего и стратегического менеджмента Самарского университета.

параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы находится как

$$P(t) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i), \quad (2)$$

где P_i – вероятность безотказной работы i -го звена;

n – число параллельно включенных звеньев.

Надежность системы и риски, обусловленные отказами системы, представляют полную группу несовместных событий, что можно записать в виде [4]

$$P_n + P_p = 1,0 \quad (3)$$

где P_n - вероятность безотказной работы системы;

P_p – вероятность возникновения отказа системы.

В начальный момент времени для работоспособного объекта вероятность его безотказной работы (надежность) равна единице (100 %). По мере работы объекта эта вероятность снижается и стремится к нулю. Вероятность возникновения отказа объекта, наоборот, возрастает с увеличением срока эксплуатации или наработки.

Методика оценки инвестиционных рисков

Методика оценки инвестиционных рисков при создании и модернизации производства состоит из четырех этапов.

Этап 1. Оценка частоты негативных событий.

Этап 2. Оценка тяжести негативных событий.

Этап 3. Комплексная оценка инвестиционных рисков при модернизации производства.

Этап 4. Математическое моделирование комплексной оценки технических и инвестиционных рисков с помощью программы Mathcad [2].

Этап 1. Оценка частоты негативных событий

Частота негативного события оценивается через надежность элементов управления гидроприводом P_p . Параллельное включение повышает надежность системы согласно

$$P_p = (1 - P_n)^n, \quad (4)$$

где P_n - вероятность безотказной работы системы (надежность);

n - число резервных элементов (параллельное включение).

Однако увеличивает инвестиционные затраты на увеличение резервных элементов.

Этап 2. Оценка экономической тяжести негативных событий.

Тяжесть события оценивалась по отношению экономических потерь в результате аварий к материальным затратам на оборудование [3]

$$S = \frac{m}{M}, \quad (5)$$

где m - материальные потери от аварий и остановок оборудования;

M - материальные затраты на приобретение и монтаж оборудования.

Этап 3. Комплексная оценка технических и экономических рисков при создании и модернизации производства

Оценка технико-инвестиционного риска - R является сложной функцией от надежности системы, инвестиций и экономических потерь в результате аварий оборудования и простоев.

$$R = P m/M, \quad (6)$$

где P – вероятность (частота) возникновения негативного события;

m/M – тяжесть инвестиционных потерь в результате возникновения негативного события;

m – инвестиционные потери в результате возникновения негативного события;

M – инвестиционные затраты на создание системы.

Преобразуем уравнение (6) в виде

$$RM = Pm = a, \quad (7)$$

где a – коэффициент, характеризующий взаимосвязь частоты негативного события с инвестиционными потерями или взаимосвязь риска и инвестиционных затрат на создание системы.

На рис. 1 приведена модель (7) показывающая, что с ростом начальных финансовых вложений на разработку и создание системы снижаются технико-экономические риски.

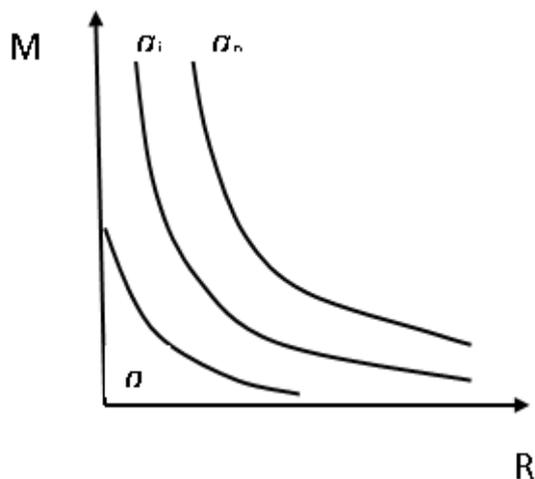


Рис. 1. Взаимосвязь технико-экономического риска и инвестиционных затрат на создание системы

Семейство кривых $a_1 \dots a_i \dots a_n$ указывают на то, что коэффициент, характеризующий взаимосвязь риска негативного события с инвестиционными потерями или взаимосвязь риска и инвестиционных затрат на создание системы зависит от технического масштаба системы. Чем крупнее создаваемая система, тем больше инвестиций требуется для ее реализации тем выше уровень кривой a_i .

Этап 4. Имитационное моделирование технико-экономического риска

Учитывая, что математическая модель (7) представляет собой сложную для анализа нелинейную многофакторную зависимость, используем для этих целей математическое моделирование с помощью программы Mathcad [2].

Показателем эффективности вложенных инвестиций за счет повышения надежности системы (путем резервирования) может служить показатель соотношения риска R_i к материальным затратам M_i

$$W_i = \frac{R_i}{M_i}, \text{ (риск / руб)} \quad (8)$$

где i – количество параллельно включенных звеньев

Материальные потери на ремонт оборудования находятся исходя из условия

$$m(t) = (N/k) C, \quad (9)$$

где $m(t)$ - потери на ремонт за определенное время;

k - количество отказов равно за определенное время;

C - количество отказов по годам.

Тяжесть материальных потерь найдем из уравнения

$$S(t) = m(t)/M(t). \quad (10)$$

Вероятность возникновения негативных событий находится как

$$P(t) = n / T, \quad (11)$$

где n - количество отказов в течении времени T .

Количественная оценка технико-инвестиционного риска находится из уравнения

$$R(t) = P(t) S(t) \quad (12)$$

Нелинейная многофакторная модель (12), представляет собой большую трудоемкость для анализа и оптимизации технико-инвестиционного риска при создании и модернизации производства. Поэтому был разработан алгоритм расчета параметров минимизации инвестиционного риска с помощью программы Mathcad [2]. Результаты моделирования приведены на рис. 2.

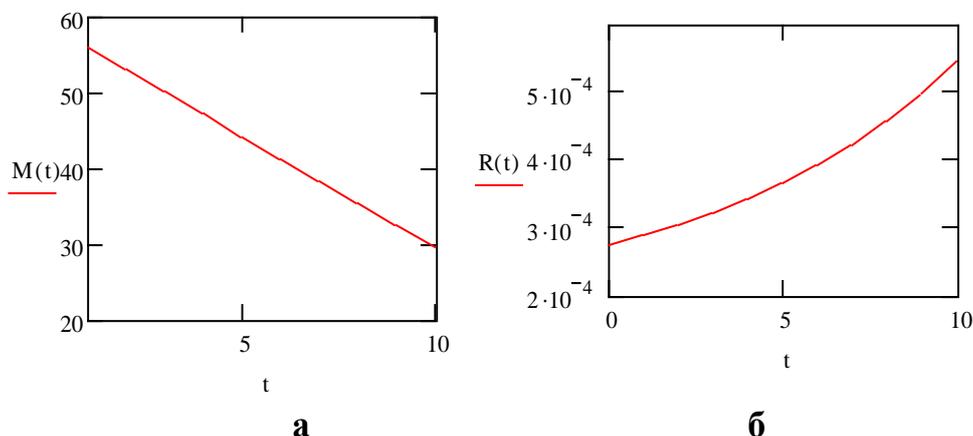


Рис. 2. Моделирование расчета параметров минимизации риска системы
 а – Снижение материальных затрат с течением времени эксплуатации;
 б – Возрастание риска функционирования системы с течением времени с течением времени эксплуатации.

Вывод. Из рис. 2 видно, что риск $R(t)$ разрушения системы с течением времени эксплуатации возрастает и изменяется по параболической траектории, а

инвестиционные потери $M(t)$ с течением времени уменьшаются за счет повышения надежности системы используя элементы резервирования на первом этапе создания системы. Моделируя эти процессы с помощью программы Mathcad, управляя вышеперечисленными параметрами, можно найти оптимальное решение получить при определенном уровне надежности системы минимальные инвестиционные затраты и минимальные риски функционирования.

Список использованных источников:

1. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск. – Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003.
2. Дьконов В.П. Mathcad11/12/13 в математике. Справочник. – М.:Горячая линия – Телеком, 2007.
3. Чертыковцев В.К. Моделирование рисков в социально-экономических системах. Известия Академии управления: теория, стратегии, инновации. 2012. № 2. С. 24-27.
4. Чертыковцев В.К. Управление рисками. Экономика, предпринимательство и право №2. 2013. Креативная экономика. Москва.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Шаталова Татьяна Николаевна¹, Дворнина Анна Павловна²

Самарский государственный экономический университет, г. Самара
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.
Королева, г. Самара

Аннотация: Приведен прогноз развития банковского рынка, а также ПАО «Сбербанк РФ» по дальнейшему развитию рынка и ресурсной базы в среднесрочной перспективе. Сформулированы заключительные выводы рекомендательного характера по совершенствованию отдельных элементов финансовой политики банка.

Ключевые слова: финансовая политика, финансовое состояние, коммерческий банк, развитие, совершенствование.

Разработкой и реализацией депозитной политики ПАО «Сбербанк РФ», в тесной взаимосвязи друг с другом занимается целый ряд подразделений банка (казначейство, финансовое управление, управление развития бизнеса, кредитное

¹Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры прикладного менеджмента Самарского государственного экономического университета.

²Студент 1 курса магистратуры Института экономики и управления Самарского университета.