

# Риск убыточности портфеля проектов и ограничение рисками на финансовый результат



**А. В. Сазонов,**  
магистр, аспирант,

**Институт экономики и организации  
промышленного производства  
Сибирского отделения РАН**  
e-mail: sazonov.andrey@gmail.com

*В статье раскрывается подход к анализу рисков инвестиционного проекта и портфеля реальных инвестиционных проектов через анализ вероятности убыточности. Показывается, что финансовый результат и рентабельность проекта или портфеля проектов ограничивается сверху экономическими рисками данного рынка, которые в свою очередь взаимосвязаны с жизненным циклом продукта.*

**Ключевые слова:** риск, инвестиционный проект, вероятность убытков, ограничение на прибыль, жизненный цикл продукта.

## Введение: о методах анализа портфеля проектов

Методы анализа портфеля проектов можно условно разделить на качественные и количественные.

К количественным методам можно отнести расчет финансовых показателей портфеля, таких как прибыль, NPV, ROI и других, анализ полученных значений и перепроектирование портфеля таким образом, чтобы данные показатели были максимально возможными.

К качественным методам анализа возможно отнести метод ранжирования проектов по индикаторам и рейтингам [1]. Индикатором проекта называется взвешенная сумма оценок по некоторым критериям, объединенным логически (в сумме веса всех критериев должны давать 1). Суммарный рейтинг рассчитывается как сумма (каждое слагаемое может быть как с плюсом, так и с минусом) значений индикаторов. Для анализа проблем портфеля проектов, строятся пузырьковые диаграммы, где значения осей — индикаторы, а размер «шариков» — некоторый интегральный показатель проекта (NPV, рейтинг, затраты и так далее). Пример такой диаграммы приведен на рис. 1. По горизонтали отложен такой индикатор, как соответствие стратегическим целям организации, по вертикали — сводный индикатор экономической эффективности, а размер «шарика» — финансовый результат проекта. Из данной диаграммы можно сделать вывод, что при недостаточ-

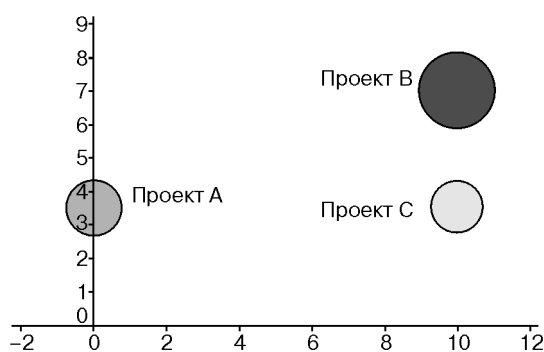


Рис. 1. Пузырьковая диаграмма «соответствие стратегии — финансовая эффективность»

ности ресурсов имеет смысл отказываться от проекта А. Примерами критериев могут служить — для экономической эффективности — размер финансового результата (0 — отрицательный, 5 — менее 2 млн, 10 — иначе), и ROI (0 если менее нуля, 5 — если менее 30, и 10 иначе). Примером стратегической цели — захват доли рынка (0 — до 10%, 10–50% — оценка 5, и более 50% — оценка 10). Веса критериев — 0,3 для стратегического соответствия (индикатор состоит из одного критерия), 0,5 — для финансового результата, и 0,2 для ROI.

Очевидно, что на такой диаграмме, для проекта «лучше всего находиться» в правой верхней части диаграммы.

Примерами индикаторов также могут быть: рискованность проекта, ресурсоемкость по стратегическим активам. Такие индикаторы лучше вычитать из интегрального рейтинга, а диаграммы с ними дают весьма ценную информацию для оптимизации портфеля.

Помимо качественных индикаторов, такие диаграммы могут содержать количественную информацию. Например, можно составить «карту инвестиций» — диаграмму, представляющую по оси Y финансовый результат проекта, по оси X — затраты проекта, а размер — поступления от проекта. В такой диаграмме наилучшее «место» для проекта — верхний левый угол (там концентрируются самые рентабельные проекты).

В данной статье автором предлагается еще один подход к анализу портфеля проектов, исходя из расчета и работы с величиной вероятности риска убыточности портфеля реальных инвестиционных проектов.

## Оценка показателей портфеля проектов

При количественном анализе возможно подсчитать следующие характеристики портфеля:

- 1) рентабельность инвестиций (ROI),
- 2) оценочный финансовый результат (прибыль) портфеля,
- 3) вероятность (риск) убыточности портфеля.

Первый показатель рассчитывается как рассчитанный финансовый результат, деленный на затраты.

Финансовый результат портфеля получается суммированием расчетных финансовых результатов по каждому проекту.

Расчет последнего показателя базируется на следующих допущениях:

- 1) проекты независимы друг от друга, финансовый результат одного не зависит от другого;
- 2) вероятности сценариев каждого проекта симметричны.

При этих допущениях, при получении трех значений финансового результата (оптимистического, реалистического, пессимистического) – возможен подсчет дисперсии на основе среднего и вероятностей сценариев. Далее дисперсии для независимых проектов возможно просуммировать, и получить дисперсию портфеля. Дисперсия для одного рыночного направления подсчитывается по формуле (при использовании аналога метода PERT):

$$1/6(P_{\text{опт}} - P_{\text{ср}})^2 + 4/6(P_{\text{реал}} - P_{\text{ср}})^2 + 1/6(P_{\text{пессим}} - P_{\text{ср}})^2,$$

где присутствуют соответственно финансовые результаты оптимистический, реалистический, пессимистический и средний (по аналогу PERT). Далее для суммарной дисперсии вычисляется стандартное отклонение, как корень из дисперсии. На основании стандартного отклонения и среднего финансового результата портфеля, возможно вычислить верхнюю оценку вероятности отклонения финансового результата величиной выше, чем сам финансовый результат. Это оценка получается в результате применения неравенства Чебышева:

$$P(|X - \mu| \geq k\sigma) \leq 1/k^2,$$

где  $k$  следует выбрать как расчетный финансовый результат портфеля, разделенный на стандартное отклонение. Поскольку вероятности оптимистического и пессимистического сценариев у нас симметричны (по аналогу метода PERT), разделив полученную оценку на 2, получим величину вероятности убытков по портфелю.

Данная величина показывает, какие шансы имеет портфель компании стать убыточным. Для минимизации этой величины достаточно предпринять следующие действия:

1. Перепроектированием добиться того, чтобы проекты имели меньший разброс в значениях. Чем ниже суммарная дисперсия, тем ниже вероятность убытков.
2. Убрать из портфеля убыточные по всем (или большинству) сценариям проекты. Чем выше средний финансовый результат, тем ниже вероятность.
3. Добавить прибыльных проектов в портфель. Данная величина вероятности падает на  $N$  при добавлении одинаковых проектов в портфель, где  $N$  – количество проектов.

Проведенный анализ портфеля реальных инвестиционных проектов реального предприятия сферы информационных технологий показывает практическую применимость данного метода. Полученные

результаты вероятности убытков (16% с включением одного высокозатратного проекта в портфель, и 5% с его исключением) согласовались с внутренним представлением экспертов о риске данного портфеля. Метод был воспринят как ценный и был принят к применению компанией, для которой проводилось исследование.

Данный показатель выделяется тем, что он интуитивно понятен, в отличие от дисперсии или среднеквадратичного отклонения, которые часто применяются для анализа [2], и выражается в абсолютных величинах без единиц измерения (вероятность), а в целом характеризует конкретный риск финансовой нереализуемости проекта или портфеля (не в целом некоторые возможные риски).

### Взаимосвязь риска убыточности и сценариев проекта

Выражение вычисления вероятности возможно преобразовать:

$$1/k^2 = D/f^2 = \sum p_i (f_i/f - 1)^2,$$

где  $f$  – средний финансовый результат (прибыль) компоненты портфеля,  $f$  с индексом  $i$  – результат (прибыль) по сценарию с номером  $i$ . Отсюда видно, что чем выше средний финансовый результат, независимо от сценариев, тем ниже риск убыточности, и наоборот, чем ниже средний финансовый результат, тем выше эта вероятность. Если представить средний финансовый результат как произведение затрат на ROI, то аналогично будет и с рентабельностью: более высокая рентабельность проекта сопровождается более низкой вероятностью убытков.

С другой стороны, риск убыточности однозначно определяется разбросом значений финансового результата. Это означает, что зафиксировав риск убыточности, тем самым налагаем соотношение на сценарии проекта, и определяя, скажем два (или  $n-1$ ) сценария из трех (или  $n$ ), третий (сценарий  $n$ ) должен быть определен уже автоматически. Тем не менее, тут еще остается некоторый выбор в оставшихся  $n-1$  сценариях, что означает, что фиксация рисков убыточности не ведет к фиксации рентабельности или финансового результата.

Это можно проиллюстрировать при помощи рис. 2, на котором приведены три значения финансового результата, и область, попадание в которую реализуется

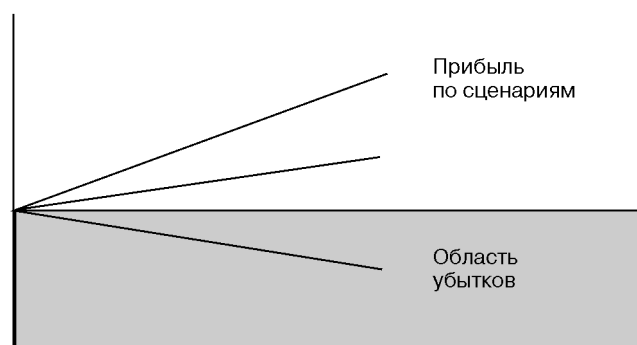


Рис. 2. Взаимосвязь сценариев и вероятности убытков

Таблица 1

Пример экспертной матрицы вероятностей убытков — аналог матрицы Стейнера [3]

	Старый рынок	Новый рынок
Старый продукт	0–10%	30–40%
Новый продукт	10–20%	40–50%

с вероятностью убыточности. Очевидно, что наборов двух из трех сценариев бесконечное множество (таких, что дают одинаковую вероятность попадания в область ниже 0).

Отсюда следует такой вывод: при попытке зафиксировать риск убыточности, нас ждет необходимость реализовывать некоторый сценарий получения финансового результата с заданной вероятностью. Практически этого добиться вряд ли возможно, не используя, скажем, специальных финансовых инструментов.

### Ограниченность финансового результата экономическими рисками

Назовем как  $L$  вероятность убытков для проекта или портфеля. Проведя простые преобразования при всех сделанных ранее допущениях, можно заметить, что:

$$L \leq \sigma^2 / (2P^2) \Rightarrow P \leq \sigma / (2L)^{1/2}.$$

Это означает, что экономические риски заранее ограничивают возможный финансовый результат проекта или портфеля. При возможности оценки величин, входящих в правую часть, например, экспертно, можно говорить об экономическом (рыночном и технологическом совместно) ограничении. Для вычисления вероятности убытков возможно использовать модификацию матрицы Ансоффа [3] для оценки вероятности убытков, составляемую экспертами (например, на основе модификации Альтшулера оценок точности прогнозов продаж) (табл. 1).

Следует отметить, что это фундаментально связано с фазами жизненного цикла продукта (см. рис. 3 — некоторое упрощение жизненного цикла [4]). На разных этапах жизненного цикла, имеется различная оценка рисков, что фактически определяет возможный финансовый результат при входе на рынок в разных его фазах (случаи 1, 2, 3). При этом, чем ниже разброс при одинаковой вероятности убытков, тем ниже и оценка финансового результата.

Например, если экспертами оценено, что в худшем случае не будет продаж (пессимистическая прибыль равна затратам), в реалистичном случае прибыль будет в размере затрат, а в оптимистическом — в размере двух затрат, то тогда среднеквадратичное отклонение (по аналогу метода PERT) составит приблизительно  $0,897 \times \text{Затраты}$ . При затратах в 1 млн руб., среднеквадратичное отклонение будет равно 897000. Если это старый продукт на новом рынке, то для этого случая вероятность убытков может составить 0,6, и финансовый результат будет ограничен числом 818845 руб., т. е. такой проект обещает рентабельность не выше 81,8%.

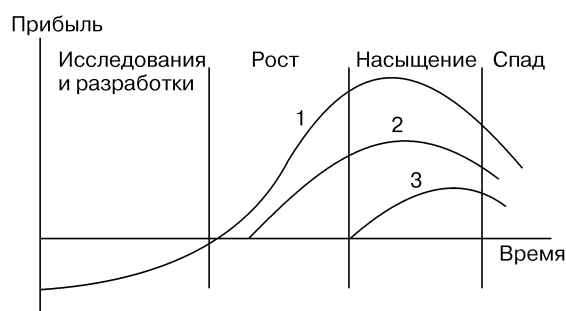


Рис. 3. Изображение различной прибыли при входе в различных фазах на рынок

Для портфеля эта оценка сверху на финансовый результат растет так быстро, как можно было бы ожидать. Так, используя неравенство для некоторого усредненного проекта портфеля и умножив обе части на  $n$  (количество проектов), можно увидеть:

$$\sum_{i=1...n} P_i \leq \frac{n(\sigma_{\text{среднее}}^2)^{1/2}}{(2N_{\text{среднее}})^{1/2}}.$$

Таким образом, для портфеля (напомним, независимых) проектов ограничение на финансовый результат растет с добавлением проектов пропорционально. Из всех выше приведенных соображений, в частности, вытекает, что нельзя одновременно зафиксировав экономические риски максимизировать финансовый результат сколько угодно, но его можно максимизировать локально путем выбора точек входа на рынок (меняя проекты), а также диверсифицируя портфель реальных инвестиций.

### Заключение

В заключение можно отметить, что еще один метод анализа и оценки рисков реальных инвестиционных проектов позволяет не только оценивать вероятность убытков, что на практике позволяет лучше анализировать и проектировать портфель проектов, но также показывает способ принципиальной оценки сверху финансового результата и рентабельности проектов, начинающихся как на разных этапах жизненного цикла продуктов, так и на различных продуктовых рынках.

#### Список использованных источников

1. The Standard For Portfolio Management, First Edition, Project Management Institute Inc., 2006.
2. И. В. Гонтарева, Р. М. Нижегородцев, Д. А. Новиков. Управление проектами: учебное пособие. М. Книжный дом «Либроком», 2009.
3. Н. А. Савельева. Стратегический менеджмент: учебник. Ростов-на-Дону: Феникс, 2012.
4. С. А. Агарков, Е. С. Кузнецова, М. О. Грязнова. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика. Монография. М.: Изд. «Академия Естественных наук», 2011.

### Risk of unprofitability of project portfolio and financial result limitation by economical risks

**A. V. Sazonov**, postgraduate student, Institute of Economics and Industrial Engineering of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.

This paper covers questions of risk of investment projects and project portfolio over the risk of unprofitability. Also the paper shows that financial result of project or portfolio is limited by economical risks of the product market. These risks are connected to the lifecycle of product.

**Keywords:** risk, investment project, unprofitability probability, financial result limitation, product lifecycle.