

УДК 330

***МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКА ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ***

***Хромова А.В.***

*Студент 4 курса*

*Самарский государственный национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва,*

*Самара, Россия*

***Птицын С.Д.***

*Студент 4 курса*

*Самарский государственный национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва,*

*Самара, Россия*

**Аннотация.**

В статье рассмотрен принцип диверсификации, в основе которой лежит анализ корреляции проектов, то есть статистической меры взаимосвязи результатов проектов. Применены методы анализов рисков для нахождения оптимального решения.

**Ключевые слова:** Диверсификация, оценка, риск, инвестиции, кривая Парето, бюджетная линия.

***METHODS OF ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT OF PROJECT  
PORTFOLIO***

***Khromova A. V.***

*Student 4 term*

*Samara State National Research University named after S.P. Korolev,*

*Samara, Russia*

***Ptitsyn S.D.***

*Student 4 term*

*Samara State National Research University named after S.P. Korolev,  
Samara, Russia*

### **Annotation.**

The article describes the principle of diversification, which is based on the analysis of the correlation of projects, that is, a statistical measure of the relationship of project results. Risk analysis methods are used to find the optimal solution.

### **Key words.**

Diversification, assessment, risk, investment, Pareto curve, budget line.

### **Введение**

Инвестиции в коммерческую недвижимость всегда были одним из наиболее выгодных способов вложения средств. Коммерческую недвижимость часто рассматривают как хороший объект для инвестирования. И это не случайно: в отличие от банковского вклада она не «сгорит» при дефолте и не пострадает от отзыва лицензий Центробанком. При этом она фактически позволяет получать пассивный доход, если сдать помещение в аренду [3].

Итак, следует отметить *цель* исследования – составить портфель инвестиционных проектов в сфере коммерческой недвижимости, подобрав удельные веса инвестиций в каждый проект, если уровень безрисковой доходности ЛППР равен 4 млн. руб. и инвестор требует, чтобы при риске 2 млн. руб. доходность составляла 19,5 млн. руб.

К *задачам* исследования отнесём:

— Определить характеристики проектов – ожидаемую доходность и средний риск;

- Задать значения удельных весов;
- Найти общую доходность и риски инвестиционного проекта;
- Найти оптимальное решение исходя из взаимного расположения кривой Парето и бюджетной линии.

### **Методы**

В статье использованы методы анализа и оценки риска портфеля проектов. Целевой функцией при формировании портфеля проектов является либо максимум доходности при данном уровне риска, либо минимум риска при заданном уровне доходности. Для создания эффективного портфеля используется диверсификация, в основе которой лежит анализ корреляции проектов, то есть статистической меры взаимосвязи результатов проектов [1].

### **Результаты**

Определены ожидаемая доходность и средний риск. Заданы значения удельных весов. Найдена общую доходность и риски инвестиционных проектов. Найдено оптимальное решение исходя из взаимного расположения кривой Парето и бюджетной линии.

### **Обсуждения**

Инвестиционная деятельность сопряжена с определенными рисками. Портфель инвестиций при заданном риске позволяет получить приемлемый доход. Портфель, состоящий из рискованных финансовых активов, может быть сформирован таким образом, что если в результате наступления непредвиденных событий один из проектов будет убыточным, то другие проекты могут оказаться успешными и будут приносить прибыль. Т.е. портфель формируется путём диверсификации капиталовложений в несколько проектов, причём сумма долей капиталовложений, инвестированных в каждый проект, равна 1.

Итак, на сайте инвестиционной компании Бизнес – гарант был представлен тендер на инвестиционные проекты строительства коммерческой недвижимости с данными будущих доходов и вероятностями прогнозов (Таблица 1) [2].

Таблица 1 - Исходные данные

Прогноз состояния рынка	Вероятность реализации прогноза	Доходность проектов, млн. руб.	
		Проект 1	Проект 2
Пессимистический	0,2	23	9
Реалистический	0,5	27	12
Оптимистический	0,3	30	15

Определим характеристики проектов – ожидаемую доходность и средний риск (СКО) по формулам (1), (2) (Таблица 2).

$$(1) R = \sum_{i=1}^I R_i f_i,$$

— где  $R_i$  - доходность по  $i$ -му варианту реализации проекта,  $f_i$  - вероятность появления  $i$ -го варианта,  $I$  - количество рассматриваемых вариантов,  $I=3$  (пессимистический, реалистический, оптимистический);

$$(2) \sigma_R = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - R)^2 f_i},$$

— где  $\sigma_R$  - показатель риска проекта (среднеквадратическое отклонение), характеризующий разброс ожидаемой доходности (чем больше отклонение, тем выше риск).

Таблица 2 - Ожидаемая доходность и средний риск

Показатель	Проект, млн. руб.	
	1	2
Ожидаемая доходность	27,1	12,3
Средний риск (среднеквадратическое отклонение)	2,4	2,1

Определяется коэффициент ковариации проектов по формуле (3).

$$(3) Cov(1,2) = \sum_{t=1}^T (R_t^1 - \bar{R}^1)(R_t^2 - \bar{R}^2),$$

где  $R_t^1, R_t^2$  - значения доходностей первого и второго проекта в  $t$ -й год реализации,  $\bar{R}^1, \bar{R}^2$  - средние доходности проектов,  $T$  - срок реализации проектов. Если ковариация отрицательна, то результаты проектов изменяются в противоположных направлениях, а при равенстве ковариации нулю взаимосвязь отсутствует [4].

Определяется коэффициент корреляции по формуле (4).

$$(4) Cor(1,2) = \frac{Cov(1,2)}{\sigma_1 \sigma_2}$$

Значение коэффициента корреляции велико, поэтому проекты нецелесообразно комбинировать. Зададим значения удельных весов, а также найдём дополнительные характеристики проектов по формулам (5), (6), (7) (Таблица 3):

$$(5) R_{\Pi} = \sum_{j=1}^J \gamma_j R_j,$$

$$(6) \sigma_{\Pi} = \sqrt{(\gamma_1 \sigma_1)^2 + (\gamma_2 \sigma_2)^2 + 2\gamma_1 \gamma_2 \sigma_1 \sigma_2 cor(1,2)},$$

где  $R_{\Pi}$  - доходность портфеля проектов,  $\sigma_{\Pi}^2$  - риск (среднеквадратическое отклонение) портфеля проектов.

$$(7) R_{\Pi} = R_0 + \frac{R_f - R_0}{\sigma_f} \sigma_{\Pi},$$

где  $R_f, R_0$  - доходность рисковых и безрисковых проектов.

Используя выше представленные формулы доходности портфеля и удельного веса рисковых проектов, определим дополнительные характеристики (Таблица 3) [5].

Таблица 3 - Характеристики проектов

$\gamma_1$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\gamma_2$	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0

$R_{п}$	13,8	15,3	16,7	18,2	19,7	21,2	22,7	24,1	25,6	27,1
$\sigma_{п}$	1,0	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4
Бюджетная линия	11,6	14,6	16,6	18,2	19,5	20,5	21,4	22,0	22,5	22,8

Доходность и риск - 2 противоречивых критерия задачи формирования портфеля инвестиций. Увеличение доходности влечёт повышение рискованности. Убедимся в этом, построив график бюджетной линии и кривой Парето (Рисунок 1).

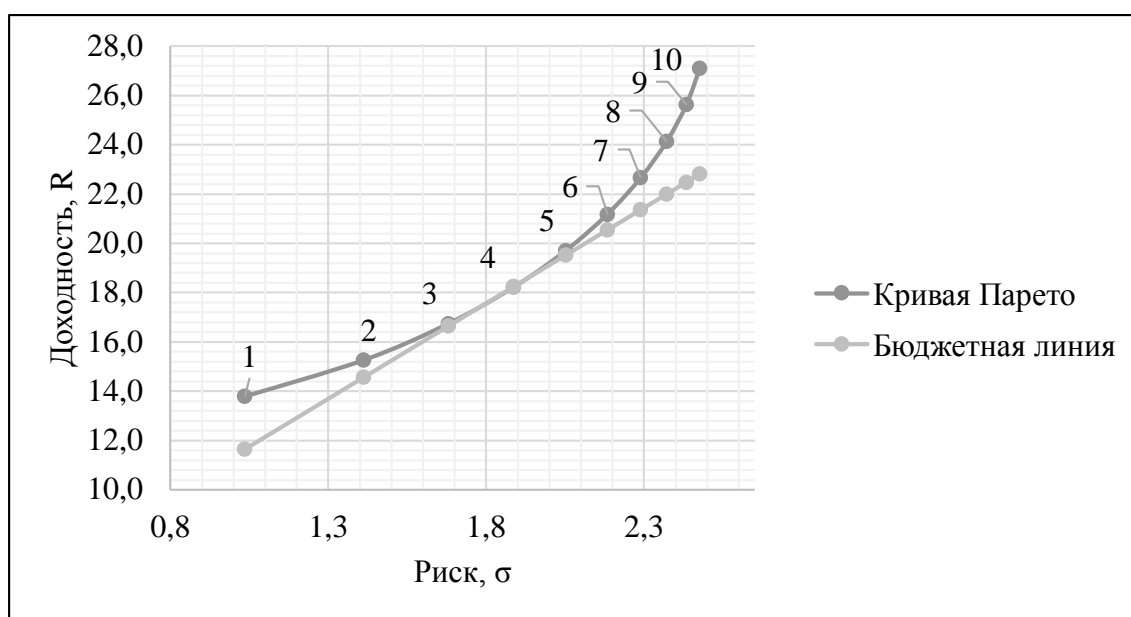


Рисунок 1 - Искомое решение

Взаимное положение бюджетной линии и кривой Парето приводит к тому, что предпочтениям ЛПР наиболее соответствует четвёртая комбинация проектов.

### Результаты

Таким образом, был осуществлён выбор единственного сочетания критериев – это четвёртый вариант с удельными весами 0,4 и 0,6 в первый и второй проекты соответственно, т.е. определили решение задачи формирования

портфеля, которое осуществляется из множества Парето с учётом бюджетной линии лица, принимающего решение.

### **Библиографический список:**

1. Гераськин, М.И. Управление инновациями: математические методы. Учебное пособие [Текст] // М.И. Гераськин, С.Г. Симагина. // Самара: Издательский дом «Федоров». – 2017. - 256 с.

2. Группа компаний «Бизнес-гарант». Инвестиционные проекты [Электронный ресурс] / Группа компаний «Бизнес-гарант». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.delo-bg63.ru/catalog/investiczionnyie-proektyi>, свободный.

3. Сироткин С.А. Экономическая оценка инвестиционных проектов: учебник / С.А. Сироткин, Н.Р. Кельчевская. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 311 с.

4. Степанова И. П. Инновационный менеджмент: курс лекций для студентов, обучающихся по направлению подготовки 080200.62 «Менеджмент» (профиль «Менеджмент организации») / Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». – Саратов, 2014. – 124 с.

5. Царьков В.А. Аналитические методы и модели оценки эффективности инвестиционных проектов // Аудит и финансовый анализ. - 2014. - № 2. - С. 241-247.

*Оригинальность 72%*