

УДК 004.94

**ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ГРАФОАНАЛИЗАТОРА**

Ромашкин В.Д. аспирант гр. УСа-221, 1 курс  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

**Аннотация:** На основе комплексного аналитического инструментария (модель-формула и автоматизированная информационная система) проведен численный анализ инвестиционного проекта с заданными показателями рентабельности основных средств, объема инвестиций, горизонта планирования и ставки дисконтирования.

**Ключевые слова:** инвестиционный анализ, рентабельность основных средств, автоматизированный программный комплекс, графоанализатор.

Финансовые или другие активы, вложенные в проект развития социально-экономической системы, подразумевающие, со временем, получение прибыли, называются инвестициями. Инвестиции – это ключевой источник средств, обеспечивающий возможность стратегического развития производственного предприятия, поэтому задача оценки экономической эффективности инвестиционных вложений всегда остается актуальной. В условиях экономических кризисов необходимо уметь осуществлять оперативную оценку большого количества проектов, что требует применения автоматизированных средств финансового анализа проектов, которые, как правило, основываются на экономико-математическом моделировании и удовлетворяют принципу модельной и ИТ-сбалансированности [1]. Используем математическую модель оценки эффективности инвестиционного проекта в виде известной [2] математической формулы:

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

где  $W(t)$  прибыль в проекте за период  $t$ , в денежных единицах (д.е.);  $T$  – горизонт планирования, лет;  $I$  – суммарные инвестиции в проект, д.е.;  $r$  – ставка дисконтирования, %. Формула (1) представляет собой простую, четырехпараметрическую (параметры  $W$ ,  $I$ ,  $r$ ,  $T$ ) зависимость, позволяющую оценить эффективность инвестиционного проекта по нескольким критериям: чистой приведенной стоимости ( $NPV$ ), внутренней нормы доходности ( $IRR$ ) как такого значения ставки дисконтирования  $r$ , при котором  $NPV=0$ , срока окупаемо-

сти ( $PP$ ) проекта, как такого значения горизонта планирования  $T$ , при котором  $NPV$  меняет знак с отрицательного на положительное значение.

Известно, что для получения численного значения такого важного показателя, как прибыль, финансовым менеджерам предприятия необходимо собрать достаточно много информации плана бухгалтерского учета [3] о полученных предприятием доходах и совершенных расходах. Вместо показателя прибыли часто используется показатель  $r_{OC}$  рентабельности основных средств, как отношение объема прибыли к стоимости основных средств. Если использовать найденный в предыдущие годы показатель  $r_{OC}$  предприятия, то им одним можно заменить сложную процедуру вычисления прибыли по формуле  $W=r_{OC} \cdot I$ , то есть параметр  $W$  в формуле (1) заменится на параметр  $r_{OC}$ . В предположении, что в (1)  $r_{OC} \cdot I = const$ , с помощью формулы суммы конечной геометрической прогрессии, получим следующее выражение для  $NPV$  [1]:

$$NPV = \frac{r_{OC} \cdot I}{r} \left( 1 - \frac{1}{(1+r)^T} \right) - I, \quad (2)$$

Формула (2), как, впрочем, и формула (1) могут использоваться для оперативной оценки инвестиционных проектов, например, в условиях семинаров и вебинаров ситуационных центров [4] и ситуационных комнат [5] социально-экономического анализа. Проведем численный анализ инвестиционного проекта средствами описанного в [6] пакета прикладных программ Grapher. Для этого запишем выражение в правой части (2) в нотации указанного пакета:

$$d/100*b/(c/100+0.0001)*(1-(1+c/100)^{(-x)})-b, \quad (3)$$

где соблюдается следующее соответствие параметров:  $b = I$ ,  $c = r$ ,  $d = r_{OC}$ , а переменная величина обозначается через  $x$ . Слагаемое  $+0.0001$  в знаменателе выражения (3) используется, чтобы избежать деления на ноль при иницировании работы программы, и практически не влияет на точность построения графиков. Параметры  $c$  и  $d$  в вычислительном эксперименте изменяются с шагом 0.01. Все параметры в (3) можно варьировать в допустимом диапазоне их значений, что позволяет проводить параметрический анализ практически не ограниченное количество задач, описываемых в форме (1), (2). Проведем с использованием пакета Grapher вычислительный эксперимент, заключающийся в изучении зависимостей  $NPV(T)$  при изменении таких характеристик проекта, как объем  $I$  инвестиций в него и ставка  $r$  дисконтирования, полученных по формулам (1) и (2). На рисунке 1 представлены соответствующие зависимости  $NPV(T)$  при двух значениях параметра  $b=I$ .

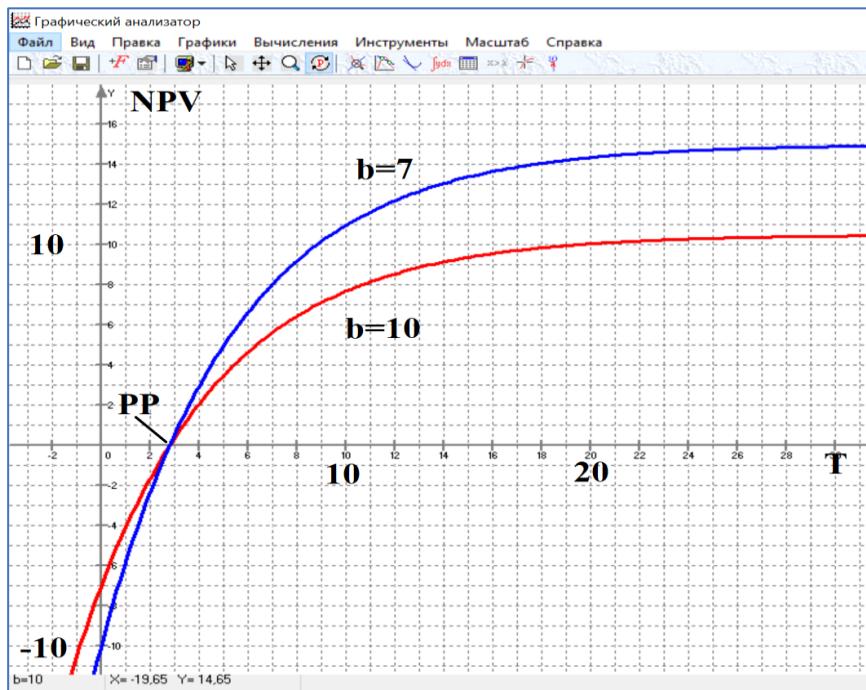


Рисунок 1 –  $NPV(T)$ ,  $I=7,10$

Графики на рисунке 1 построены при следующих модельных значениях:  $c=20\%$ ,  $d=50$ , что соответствует показателю прибыли в формуле (1)  $W=5$  д.е. По данному рисунку аналитик может наглядно оценить абсолютные значения  $NPV$ , периоды РР окупаемости проекта, изменения форм функциональных зависимостей и некоторых ее свойств, варьируя любым параметром рассматриваемой многопараметрической зависимости. Проведенные вычислительные эксперименты позволили обнаружить, сформулировать и обосновать следующую гипотезу о проекте, эффективность которого оценивается по формуле (2): период РР окупаемости проекта остается неизменным в любом допустимом диапазоне изменения объема  $I$  инвестиций проекта. Кроме того, графопараметрический анализ формулы (2) позволяет достаточно оперативно получать в табличном виде различные функциональные зависимости, например,  $r_{OC}(PP)$  или  $PP(r_{OC})$ .

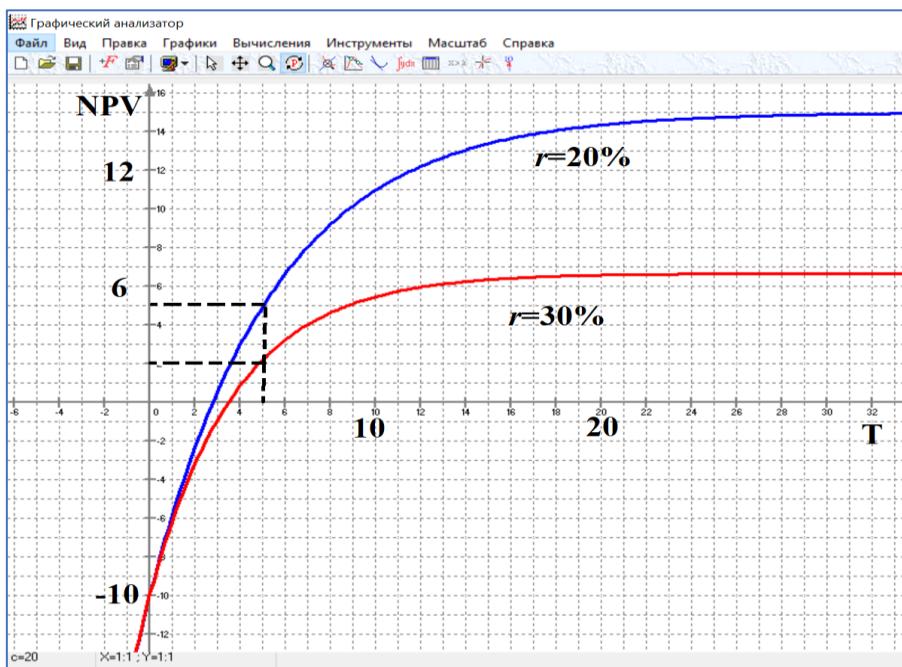


Рисунок 2 –  $NPV(T)$ ,  $r=20\%, 30\%$

На рисунке 2 представлены соответствующие зависимости  $NPV(T)$  при двух значениях параметра  $r=20\%$  и  $30\%$ . Параметрический анализ проекта, основанный на информации, содержащейся на рисунке 2, позволяет инвестиционному аналитику производить сравнение показателя  $NPV$  при различных ставках дисконтирования. Особенно часто такое сравнение необходимо для оценки влияния используемых форм финансирования проектов. В частности, в ставке дисконтирования может быть учтен банковский процент заемных средств и требований инвестора при осуществлении инвестиций в проект.

Проведенное исследование показало, что применение автоматизированного инструментария инвестиционного анализа проектов значительно ускоряет обоснование принимаемых инвестиционных решений.

### Список литературы:

1. Медведев А.В. Автоматизированная поддержка принятия оптимальных решений в инвестиционно-производственных проектах развития социально-экономических систем. Монография. – М.: Издательский Дом "Академия Естествознания", 2020. – 200 с.
2. Моделирование производственно-инвестиционной деятельности фирмы / Под ред. Г.В. Виноградова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 319 с.
3. Все действующие ПБУ в 2022 году [Электронный ресурс] / URL: <https://www.klerk.ru/buh/articles/477017/>. – Дата обращения: 4.02.2023.
4. Медведев А.В. Ситуационные центры социально-экономического развития как инструмент оперативного анализа и поддержки принятия управленческих решений // Социогуманитарный вестник. – 2018. – №1(18). – С.93-98.

5. Маслов В.Ю., Тарасова О.В., Бульонков М.А. Ситуационная комната как элемент организации экспертного сообщества: задачи планирования и прогнозирования. – Новосибирск, ИЭОПП СО РАН, 2018. – 260 с.
6. Медведев А.В. Применение параметрического графоанализатора для решения учебных и прикладных задач естественнонаучного и экономического содержания [Электронный ресурс] / Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №5. – URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31095> (дата обращения: 4.02.2023).