

УДК 330.42

***РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КРИТЕРИЕВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА***

***Птицын С. Д.***

*Магистрант 1-го курса*

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

*Самара, Россия*

***Хромова А. В.***

*Магистрант 1-го курса*

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

*Самара, Россия*

**Аннотация**

В условиях стагнации предприятий, нехватки источников дохода актуальным является вопрос оптимального перераспределения денежных ресурсов в новые источники дохода. С целью оптимизации бизнес-процессов перераспределения денежных потоков разработана экономико-математическая модель на базе ERP-систем, которая позволит оптимально перенаправить инвестиции в наиболее доходные проекты. Разработанная экономико-математическая модель должна оказывать эффективную помощь в управлении денежными ресурсами, предложив на основе текущего состояния свободной денежной массы наиболее выгодный инвестиционный проект.

**Ключевые слова:** экономико-математическая модель, ERP-система, предприятия, перераспределение денежных ресурсов, инвестиции, инвестиционные проекты.

***DEVELOPMENT OF MODEL OF CRITERIA FOR ECONOMIC  
EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECT***

***Ptitsyn S. D.***

*1st year undergraduate*

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

***Khromova A. V.***

*1st year undergraduate*

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

**Abstract**

Given the stagnation of enterprises and the lack of sources of income, the issue of optimal redistribution of monetary resources to new sources of income is relevant. In order to optimize the business processes of the redistribution of cash flows, an economic and mathematical model based on ERP systems has been developed that will optimally redirect investments to the most profitable projects. The developed economic and mathematical model should provide effective assistance in the management of monetary resources by proposing, on the basis of the current state of free money supply, the most profitable investment project.

**Keywords:** economic-mathematical model, ERP-system, enterprises, redistribution of cash resources, investments, investment projects.

По данным статистики, в текущий момент у многих отечественных промышленных предприятий наблюдается существенное снижение суммы чистой выручки, что приводит к ухудшению благосостояния предприятия.

Остро стоит вопрос в перераспределении имеющихся денежных средств в иные источники финансирования, такими источниками могут быть инвестиционные проекты. Инвестиционные проекты помогут предприятию найти новые каналы дохода, и повысить благосостояние предприятия [1].

Сформируем модель оптимизации. Суть модели заключается в нахождении оптимального инвестиционного проекта основываясь на ряде ключевых критериев оценки инвестиционного проекта, каждому показателю будет присужден коэффициент, определяющий его удельный вес [6].

Математически модель будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} \text{ИП}_i^{opt} &= \sum_{k=1}^K \overline{X}_{ik} \times Y_k \rightarrow \max, \\ \overline{X}_k &\geq 0, \\ Y_k &= 1..i, \end{aligned}$$

где  $\overline{X}_k$  – коэффициент нормирования k-го критерия;

$Y_k$  – коэффициент оценки, определяющий удельный вес k-критерия.

Сформируем набор  $Z_k$ ,  $k=1..K$  инвестиционных проектов, приносящих предприятию определенную прибыль. Расчет значений критериев оптимизации  $X_i$ , для каждого проекта  $Z_k$ , полученного в результате расчёта оптимальных критериев без учёта остальных критериев оптимизации [7].

Определим ключевые критерии, характеризующие эффективность инвестиционного проекта.

Чистый дисконтированный доход (NPV) – это сумма дисконтированных значений потока платежей, приведенных к текущему моменту времени [8].

Рассчитывается по формуле:

$$NPV = \sum_{n=1}^n \frac{P_n}{(1+r)^n} - I,$$

где CF – чистый денежный поток;

I – величина исходной инвестиции;

R – ставка дисконтирования.

Ставку дисконтирования определим по формуле Ирвинга Фишера [10]:

$$r = (j_b + 1) \times (j_u + 1) - 1,$$

где  $j_b$  – средняя ставка по банковским депозитам;

$j_u$  – индекс инфляции.

Индекс рентабельности инвестиций (PI) – критерий оценки проекта, показатель отражающий уровень доходности того или иного проекта. При  $PI > 1$  проект стоит принять, при  $PI < 1$  проект следует отвергнуть, при  $PI = 1$  проект является ни прибыльным, ни убыточным [5]. Индекс рентабельности находится по формуле:

$$PI = \frac{1}{I} \times \sum_{n=1}^n \frac{P_t}{(1+r)^n}.$$

Срок окупаемости инвестиций (Ток) – время, за которое инвестиции начнут приносить доход для возмещения инвестиционных расходов. Находится по формуле:

$$T_{ok}^A = m + \frac{\sum \frac{I_n}{(1+r)^n}}{(P_{m+1} - I_{m+1}) \times (1+r)^{-(m+1)}},$$

$$A_m = \sum_{m=1}^m \frac{P_t - I_n}{(1+r)^m}.$$

Задача модели, при наличии свободной денежной массы, вводить оптимальный инвестиционный проект, задача которого получить прибыль от инвестиционной деятельности. Оптимальный инвестиционный проект  
Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

выбирается на основе критериев его оценки, критерии переводятся в оценку, то есть каждый показатель оценивается по его максимальной или минимальной привлекательности. Каждому критерию в дальнейшем присуждается коэффициент его важности, который определяет его удельный вес [4].

Оценка критериев осуществляется по следующему принципу, при расчете  $NPV_i$  выбирается максимальное значение, так как показывает изменение экономического потенциала предприятия в случае реализации  $i$ -го проекта, и чем выше данный показатель, тем больший доход он принесет. Рассчитав  $PI$  выбирается максимальное значение, данный показатель имеет относительное значение, а значит хорошо подходит для выбора оптимального проекта из ряда альтернативных, имеющих близкое значение  $NPV$ . Если говорить о  $T_{ок}$ , то в этом случае, проведя анализ ряда проектов, оптимальным проектом является тот, где срок окупаемости имеет наименьшее значение, так как важна скорость возврата денежных средств от инвестиционной деятельности [9]. Подведем промежуточный итог:

$$NPV_{opt} \rightarrow max,$$

$$PI_{opt} \rightarrow max,$$

$$Tok_{opt} \rightarrow min.$$

Выделение моделей выбора инвестиционного проекта  $Z \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ , которым соответствует максимальное или минимальное значение соответствующего критерия оптимизации:

$$Z_1 \{X_1^{max}(Z), X_2^1(Z), \dots, X_n^1(Z)\},$$

$$Z_2 \{X_1^2(Z), X_2^{max}(Z), \dots, X_n^2(Z)\},$$

$$Z_n \{X_1^n(Z), X_2^n(Z), \dots, X_n^{min}\},$$

где

$$X_1^{max}(Z) = \max\{X_1^k(X)\}, k = 1..K,$$

$$X_2^{max}(Z) = \max\{X_2^k(X)\}, k = 1..K,$$

$$X_3^{min}(Z) = \max\{X_3^k(X)\}, k = 1..K.$$

Производится нормализация критериев. Исходя из того, что критерии оптимизации  $\{X_1(Z), X_2(Z), X_3(Z)\}$  имеют различную размерность и экономический смысл, необходимо произвести их нормализацию.

Таким образом, разработанная оптимизационная экономико-математическая модель имеет вид:

$$\bar{X}_k(Z) = \frac{\bar{X}_k(Z) - X(Z)_k^{min}}{X(Z)_k^{max} - X(Z)_k^{min}}, k \in 1..n,$$

где  $X_k(Z)$  – текущее значение критерия для k-той структуры;

$\bar{X}_k(Z)$  – нормализованное значение k-го критерия;

$X(Z)_k^{min}$  – минимальное значение k-го критерия, полученное в результате решения задачи оптимизации без учёта остальных критериев;

$X(Z)_k^{max}$  – максимальное значение k-го критерия, полученное в результате решения задачи оптимизации без учёта остальных критериев.

Далее необходимо произвести построение графа, где вершинам соответствуют инвестиционные проекты, оптимальные по каждому критерию оптимизации [3]. Представим граф на рисунке 1.

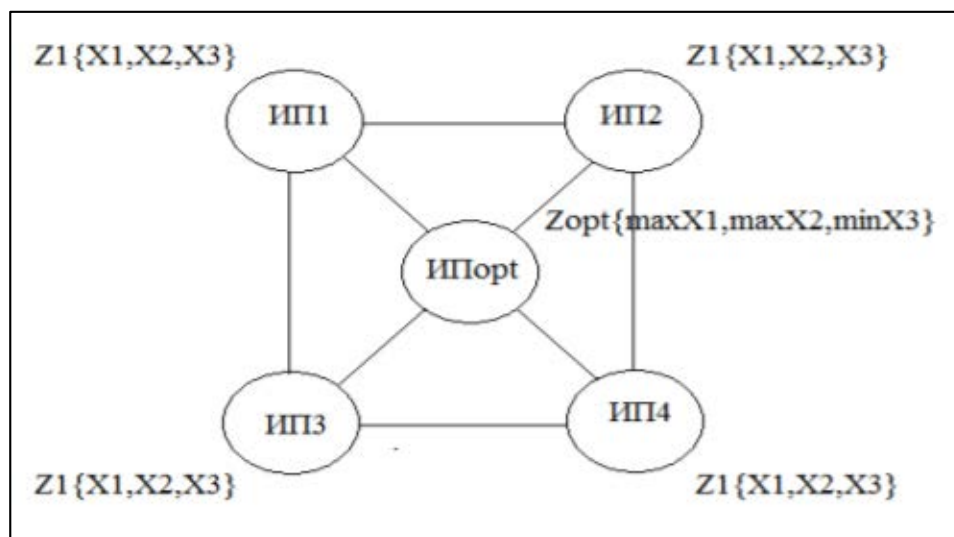


Рисунок 1 - Граф инвестиционных проектов

Коэффициент  $Y_k$  – есть логически выбранная оценка  $k$ -критерия. Оценки выставляются на основе анализа всей совокупности критериев, наилучшему критерию в каждом проекте выставляется цифра от 1 до 3, после чего подсчитывается общая сумма оценок и выносится решение о выборе оптимального проекта [2].

Таким образом, была разработана экономико-математическая модель, которую рекомендуется использовать с целью преобразования нераспределенной прибыли в средства для реинвестирования, на нужды развития.

#### Библиографический список:

1. Власова В.М. Основы предпринимательской деятельности: маркетинг. – М: Финансы и статистика, – 2008. – 312 с.
2. Голубков Е.П. Финансовый менеджмент. – М.:Юрайт, 2015. –292 с.
3. Дэниел Л. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами перевод с английского/ Водянова Ю.И. С.Б. Аврин. – М.:Вершина, 2004.-272 с.
4. Избачков Ю.С. Экономические системы/ Ю.С. Избачков, Петров В.Н., А.А. Васильев, И.С. Телина. – СПб.:Питер, 2011. – 544 с.

5. Методика анализа денежных потоков [Электронный ресурс] - URL: <http://www.cfin.ru/management/controlling/fsa/bp> (дата обращения: 30.04.2020).
6. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. / перевод с англ. – М.: Дело, 2012. – 344 с.
7. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 512 с.
8. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – Мн: ИП " Экоперспектива ", 2010. – 322 с.
9. Хасанов Р.Р. Управление издержками предприятия инвестиционно-строительной сферы на основе использования современных подходов к автоматизации бизнес-процессов / Строительные материалы оборудование, технологии 21 века. – 2012.-№2. – С. 33-36.
10. Щетинина Е.Д. Управление издержками инновационной деятельности как элемент бизнес-стратегии / Е.Д. Щетинина, М.С. Старикова // Вестник Белгородского ун-та им. В.Г. Шухова. – 2015. – С. 97-96.

*Оригинальность 86%*